

Le Groupe des Industries de l'Acétylène et de la Soudure Autogène Ses Organismes Centraux

.....

THÈSE POUR LE DOCTORAT

présentée et soutenue le 29 Novembre 1935, à 14 heures

PAR

Lise BLOCH-SÉE

Licenciée ès Sciences

Président : M. OUALID, professeur

Suffragants } MM. MESTRE, professeur
BAUDIN, professeur

LES IMPRESSIONS SCIENTIFIQUES
CORBEIL

—
1935



Digitized by the Internet Archive
in 2026

THÈSE POUR LE DOCTORAT

La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

**Le Groupe des Industries
de l'Acétylène et de la Soudure Autogène
Ses Organismes Centraux**

.....

THÈSE POUR LE DOCTORAT

présentée et soutenue le 29 Novembre 1935, à 14 heures

PAR

Lise BLOCH-SÉE

Licenciée ès Sciences

Président : M. OUALID, professeur
Suffragants { MM. MESTRE, professeur
BAUDIN, professeur

LES IMPRESSIONS SCIENTIFIQUES
CORBEIL

—
1935



LE GROUPE DES INDUSTRIES DE L'ACÉTYLÈNE ET DE LA SOUDURE AUTOGENE. SES ORGANISMES CENTRAUX

INTRODUCTION

Les industries de l'acétylène et de la soudure autogène sont une des branches puissantes et vivaces de l'activité française. Elles touchent d'autre part à d'autres industries considérables tant par leurs matières premières, carbure de calcium, oxygène ou énergie électrique que par leur objet, les métaux sous toutes leurs formes. Ces industries, jeunes encore, se sont développées d'une manière très remarquable depuis leur naissance, et il est certain qu'elles prendront une extension de plus en plus grande, liée d'ailleurs à la croissance chaque jour plus accentuée du nombre des constructions métalliques dans toutes les applications.

Dès maintenant, les industries de l'acétylène et de la soudure autogène ont manifesté leur puissance dans les domaines les plus variés. Le simple énoncé de ces domaines montre l'emprise de ces industries sur l'industrie générale : tôlerie et chaudronnerie (chaudières en particulier), constructions métalliques (telles que les ponts), automobiles, navires, chemins de fer (matériel roulant et rails), aviation, coupe rapide des métaux (démolition des navires), fonderie (décrochage des lingots), cémentation et

trempe des aciers, verrerie, éclairage, signalisation, projecteurs, chauffage.

La prophétie de l'ingénieur Louis Le Chatelier s'est réalisée. Cet homme éminent écrivait, en effet, dans un numéro de 1909 de la Revue Générale des Chemins de Fer et des Tramways : « J'attribue à l'emploi, pour la soudure autogène, du chalumeau à oxygène et à acétylène la *portée d'une révolution industrielle*. Cette révolution est née en France il y a une dizaine d'années ». Ceci nous reporte aux années 1900, la révolution est depuis longtemps achevée et le progrès suit sa marche régulière d'année en année.

L'étude des premières années d'une industrie nouvelle présente toujours un très vif intérêt et ceci à un double point de vue. Au point de vue technique, en effet, la recherche des origines d'une industrie, des premières expériences tentées, des premières réalisations pratiques, est toujours faite avec fruit. Ce n'est cependant pas là le point de vue auquel nous nous plaçons. Mais l'aspect économique de l'industrie étudiée est éclairé également d'un jour particulier par l'examen de ses premières tentatives et de son organisation originelle; c'est là ce qui nous intéresse spécialement.

Les industries déjà anciennes, considérées à une période avancée de leur développement, mettent peu en lumière les lois économiques auxquelles elles obéissent. Elles sont, en effet, stabilisées dans une importante mesure et les mouvements dus au jeu de tel ou tel principe économique sont bien souvent de faible amplitude et difficiles à percevoir.

Dans le cas de jeunes industries, au contraire, qui doivent lutter pour se développer, les diverses phases de

ce combat constant qu'elles ont à soutenir constituent leur histoire économique et leur étude présente un intérêt indéniable.

Il est fort instructif, en effet, de noter les différents stades du développement d'une branche nouvelle de l'activité humaine, de détailler les circonstances de sa naissance, de saisir les phénomènes à la suite desquels elle a pu s'insinuer dans d'autres domaines pour gagner peu à peu l'ensemble de cette activité. L'exposé de l'histoire d'une industrie est le préliminaire obligatoire de toute étude économique générale concernant cette industrie et nul autre travail ne contribue autant à mettre en lumière les conditions économiques nécessaires à son développement.

En ce qui concerne les industries qui nous occupent, les circonstances ont été telles que les industriels des différentes branches de ces industries ont trouvé avantage à se rapprocher les uns des autres, en raison de nombreux intérêts communs, pour le développement de leurs industries. En outre, les industriels appartenant à chacune de ces branches diverses se sont également groupés entre eux en vue de défendre certains points de vue et certains intérêts professionnels communs.

Il est résulté de cet état de choses une juxtaposition et une superposition d'associations et de groupements constituant un ensemble d'organismes travaillant tous en parfait accord vers des buts identiques. Cette organisation très complète constitue un cas à peu près unique. On peut trouver, en effet, dans d'autres industries certains groupements ou associations se rapprochant de l'un ou de l'autre élément des Groupements de l'Acétylène et de la Soudure

Autogène. Mais la véritable originalité de ceux-ci réside dans le rapprochement d'organismes centraux dont les fonctions se complètent de telle sorte que l'ensemble répond à la fois à tous les besoins et à toutes les nécessités d'ordre technique, économique et professionnel, dans le plan national et dans le plan international.

L'étude des groupements économiques de toute nature présente de nos jours un intérêt tout particulier. Les difficultés nombreuses et graves de la vie industrielle actuelle amènent les gens de même métier ou de métiers connexes à se rapprocher et à s'unir pour se défendre et subsister. Par ces ententes, ils cherchent d'une part à réduire dans une certaine mesure leurs frais généraux, d'autre part à perfectionner la technique et l'organisation de leur industrie en vue de diminuer les prix de revient, et enfin à aménager et simplifier grâce à ces accords la recherche aujourd'hui si pénible des débouchés. C'est dans cet esprit que s'est manifestée l'initiative gouvernementale récente relative aux ententes industrielles. Le but général du projet de loi sur les ententes industrielles est le suivant (1) : dans le cas où la majorité des entreprises d'une industrie estime une entente nécessaire pour la période de crise, et après avoir pris l'avis du Comité d'Arbitrage, l'Etat contrôle d'abord les termes du projet et vérifie que celui-ci n'a rien d'abusif, puis il rend l'entente obligatoire pour toutes les entreprises de la branche intéressée. M. Marchandau, Ministre du Commerce, a précisé très clairement, dans un discours à la Chambre, le 14 février 1935, les principaux avantages des ententes industrielles ainsi comprises :

(1) Le projet de loi sur les ententes industrielles a été voté par la Chambre des Députés le 5 mars 1935.

« Le circuit du producteur au consommateur est trop compliqué », dit-il, « les accords pourront le simplifier et l'organiser. La recherche si coûteuse des débouchés peut être aménagée par les ententes de manière à comprimer les prix de revient. » L'orateur poursuit en affirmant l'intérêt de cette catégorie d'ententes « qui, en comprimant les frais généraux, permettra souvent d'abaisser les prix de revient en laissant un bénéfice suffisant au producteur ». Le projet gouvernemental, dit-il, « ouvre des possibilités : assainissement de la production, garanties de stabilité pour la main-d'œuvre, conclusions d'accords avec l'étranger ».

Ces avantages sont ceux de toutes les ententes industrielles; la loi n'a d'autre but que de rendre celles-ci obligatoires pour les minorités, mais uniquement dans le cas d' « industries qui s'estiment en état de crise grave... Il n'y a donc là qu'une législation provisoire et limitée, destinée à parer à des circonstances exceptionnelles. » (1)

En ce qui concerne les industries de l'acétylène et de la soudure autogène, des ententes ont été conclues peu après leur naissance, au début de ce siècle, pour les questions relatives au carbure de calcium. Un peu plus tard, les organismes centraux dont nous avons parlé furent créés et vinrent compléter les effets de ces ententes en contribuant pour une grande part au perfectionnement de la technique et à l'organisation économique générale de cette branche de l'industrie.

Ce sont ces organismes très intéressants que nous pren-

(1) Discours de M. Flandin, Président du Conseil, à la Chambre des Députés, le 5 mars 1935.

drons pour objet de notre étude, après avoir exposé les éléments essentiels et montré le développement des industries qui ont amené leur formation.

Il est nécessaire de donner quelques précisions sur les sources des statistiques et des estimations diverses indiquées au cours de cette étude. Cette partie de notre travail a présenté des difficultés toutes spéciales du fait que les industries de la soudure autogène n'ont, dans la majorité des cas, fait l'objet d'aucune statistique officielle.

Nous nous sommes donc trouvé dans l'obligation de rechercher tout d'abord avec soin les sources auxquelles nous pourrions puiser et, ensuite, ces sources ayant été choisies aussi judicieusement que possible, nous nous sommes efforcé, par des méthodes de calcul appropriées, d'élaborer les moyens de contrôle et de vérification des données par concordance.

Presque tous les chiffres de production, de consommation, de main-d'œuvre, ont été établis par nous en puisant à de nombreuses sources privées, en prenant pour bases certains chiffres fournis par les différentes Sociétés françaises intéressées, en recueillant certains éléments de calcul auprès d'organismes officiels ou privés des pays étrangers.

Le contrôle scrupuleux de toutes les données obtenues, par recoupement et comparaison des documents émanant de sources différentes, nous a permis d'établir nos statistiques avec un degré d'approximation admissible. Cependant, nous avons dû laisser quelques tableaux incomplets

en ce qui concerne certains pays, certaines années ou certains produits. C'est ainsi, par exemple, que divers chiffres et renseignements nous ont fait défaut pour des années de crise entraînant un mauvais exercice.

Il nous a cependant paru intéressant, même dans ces cas particuliers, d'indiquer, malgré les éléments manquants, les chiffres qu'il nous a été possible d'obtenir.

Les principales sources de documentation concernant ces chiffres et statistiques ont été :

l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, à Paris,

la Commission Permanente Internationale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent, à Paris,

le Comptoir Français de Carbure de Calcium, à Paris,

le Comité Electrométallurgique de France, à Paris,

le Secrétariat International du Carbure de Calcium, à Genève,

la Société « L'Air Liquide », à Paris,

la Société « La Soudure Autogène Française », à Paris.

PREMIÈRE PARTIE

LES INDUSTRIES DE L'ACÉTYLÈNE ET DE LA SOUDURE AUTOGÈNE

CHAPITRE PREMIER

DESCRIPTION TECHNIQUE DE CES INDUSTRIES

Avant d'étudier le développement historique et l'état actuel des industries qui nous occupent, il est nécessaire de donner quelques précisions techniques sur la soudure autogène et sur les matières premières qu'elle utilise. Sans entrer dans des détails professionnels superflus, cet aperçu technique permettra de donner une image plus exacte de l'évolution dont nous allons exposer les diverses phases.

La soudure autogène est un procédé qui permet d'unir entre elles des pièces métalliques par fusion simultanée de leurs bords et d'une baguette de métal de nature analogue, à l'aide d'une flamme convenable ou de l'arc électrique, de façon que le joint ainsi réalisé supporte aussi bien que les autres parties de la pièce les efforts mécaniques et les actions physiques ou chimiques auxquels l'ensemble sera soumis.

La flamme nécessaire à la soudure est produite dans un chalumeau. Le gaz combustible presque uniquement employé actuellement est l'acétylène. Sa combustion avec l'oxygène permet d'obtenir une flamme dont la température est beaucoup plus élevée que celle de toutes les autres

flammes et qui a, d'autre part, des propriétés réductrices intéressantes.

Au lieu d'employer une flamme soudante, on peut utiliser la chaleur de l'arc électrique jaillissant entre une électrode et la pièce à souder. Ce procédé est connu sous le nom de soudure électrique à l'arc. L'électrode métallique fond en même temps que les bords de la pièce à souder et fournit le métal complémentaire, ou métal d'apport, nécessaire à la réalisation du joint. On emploie également dans certains cas une électrode non fusible, en graphite. L'assemblage est alors réalisé sans métal d'apport. La méthode est connue sous le nom de soudure à l'arc au charbon.

Un autre procédé de soudure, la soudure électrique par résistance, utilise le courant électrique comme moyen de chauffage en le faisant passer à travers les pièces à lier qui sont ainsi portées à haute température du fait de leur résistance électrique. Il n'y a pas fusion franche du métal, la soudure se fait par compression à l'aide de mâchoires ou de molettes.

Il faut encore définir deux procédés utilisés dans le travail des métaux et qui appartiennent aux industries envisagées; il s'agit du soudo-brasage et de l'oxy-coupage.

Le soudo-brasage est un procédé d'assemblage des pièces métalliques à l'aide d'un métal ou d'un alliage plus fusible que celui des pièces elles-mêmes, les bords des pièces à réunir n'étant pas portés à fusion. On emploie la flamme du chalumeau oxy-acétylénique pour fondre le métal de soudo-brasure. Grâce à cette température élevée, on peut utiliser comme métaux d'apport des laitons spéciaux ou d'autres alliages qui permettent d'obtenir des joints ductiles et résistants sur presque tous les métaux.

Pour ce qui est de l'oxy-coupage, c'est un procédé non pas d'assemblage comme ceux que nous venons de passer en revue, mais de sectionnement du métal. Ce procédé de coupe des fers et aciers au chalumeau à jet d'oxygène est basé sur le phénomène connu depuis Lavoisier, de la combustion du fer dans l'oxygène. Le chalumeau oxy-acétylénique sert à chauffer au rouge vif le point de départ de la coupe, pour amorcer la réaction, puis il aide la propagation de la combustion le long de la ligne de sectionnement en compensant les pertes de chaleur par rayonnement et conductibilité et en maintenant au rouge le métal prêt à recevoir le jet d'oxygène de coupe.

Nous ajouterons que la flamme oxy-acétylénique a, en dehors de la soudure, des applications très diverses que nous préciserons plus loin lorsque nous étudierons l'état actuel et l'importance économique relative des industries de l'acétylène. Il en est de même en ce qui concerne l'utilisation de l'acétylène en vue de l'éclairage, du chauffage et d'autres applications.

Nous sommes maintenant à même de constater d'une part le grand nombre de domaines auxquels touche ce groupe d'industries, d'autre part les difficultés qu'on peut rencontrer dans un métier comme la soudure, qui fait appel à la fois, en dehors de la technique spéciale nécessaire, à la connaissance de la fonderie et à la science précise de la métallurgie et des traitements thermiques.

Nous rencontrons ainsi l'un des besoins auxquels vont répondre les organismes que nous nous proposons d'étudier : le besoin de renseignements techniques et de documentation chez tous ceux qui utilisent l'un des procédés que nous venons de décrire.

CHAPITRE II

DEVELOPPEMENT HISTORIQUE DE CES INDUSTRIES EN FRANCE LEUR PLACE DANS LE MONDE

Les matières premières et les agents utilisés sont, nous venons de le voir, d'abord le carbure de calcium qui sert à fabriquer l'acétylène, ensuite l'oxygène, les métaux d'apport et enfin l'énergie électrique.

Essayons de donner un aperçu du développement historique de ces industries.

§ 1^{er}. — Carbure de Calcium et Acétylène

L'acétylène, obtenu industriellement à partir du carbure de calcium, fut pourtant découvert avant celui-ci. Au mois de mars 1836, Edmund Davy, alors professeur de chimie à la Société Royale de Dublin, signala à une réunion des membres de celle-ci les propriétés d'un gaz qu'il venait de découvrir. Le nom d'acétylène ne fut donné à ce gaz qu'en 1862 par Berthelot qui en fit le premier à cette époque la synthèse directe en faisant jaillir un arc électrique entre deux pôles de carbone, au sein d'une atmosphère d'hydrogène. En 1877, Cailletet, pour la première fois, liquéfia l'acétylène. Cependant, ainsi que le montrèrent dès ce moment de nombreuses explosions, l'acétylène liquide présente un danger certain; il n'offrait plus dès lors aucun intérêt commercial, détruisant l'espoir qu'on avait eu de l'utiliser comme on utilise l'acide carbonique liquide.

Industriellement, l'acétylène C^2H^2 s'obtient par la décomposition du carbure de calcium par l'eau, suivant la formule : $Ca\ C^2+H^2O=C^2H^2+CaO$.

Les matières premières employées dans la fabrication du carbure de calcium sont la chaux et le charbon qui se trouvent partout dans la nature. Il fallut cependant attendre le milieu du dix-neuvième siècle pour que les progrès dans les appareils produisant les hautes températures permissent d'atteindre celles qui sont nécessaires à la fabrication des carbures de métaux alcalino-terreux, c'est-à-dire environ 2500° . Le premier four électrique pratique fonctionna à l'Exposition de Londres de 1881. C'était celui de Sir William Siemens. Dans les années qui suivirent, on vit successivement le four Bradley, celui des frères Cowles, le four Héroult, etc... En 1892, un ingénieur canadien, Thomas Willson, produisit du carbure de calcium à l'aide d'un four servant à la fabrication de l'aluminium. Il demanda un brevet le 9 août 1892 pour des perfectionnements à la réduction électrique des composés métalliques réfractaires en vue d'améliorer la fabrication de l'aluminium. Il signalait incidemment la réduction de l'oxyde de calcium et la production du carbure de calcium. Ce brevet lui fut accordé le 21 février 1893. Le 12 décembre 1892, Moissan décrivit dans une communication à l'Académie des Sciences son nouveau four électrique dans lequel il obtenait des réactions entre 2500 et 3000° (1). « Lorsque la température, dit-il, atteint 3000° , la matière même du four, la chaux vive, fond et coule comme de l'eau. A cette même température, le charbon réduit avec rapidité l'oxyde de calcium et le métal se dégage en abon-

(1) Académie des Sciences, *Comptes rendus*, 115, 1031.

dance; il s'unit avec facilité au charbon des électrodes pour former un carbure de calcium, liquide au rouge, qu'il est facile de recueillir. »

Moissan et Willson avaient donc obtenu tous deux du carbure de calcium, presque au même moment.

Le 9 février 1894, M. Bullier prit un brevet (1) sur la préparation au four électrique des carbures des métaux alcalino-terreux à partir d'un mélange de charbon et d'oxyde du métal dont on veut produire le carbure. Peu de temps après, Moissan présentait une étude complète de ce carbure métallique dans sa deuxième communication à l'Académie des Sciences, le 5 mars 1894 (2). À partir de ce moment, les procès se succèdent sur la valeur des brevets de fabrication du carbure, entravant l'essor de cette grande industrie naissante. D'autre part, ce produit, encore peu connu, était considéré comme dangereux. Enfin, il existait alors de grosses entraves administratives au développement de l'éclairage à l'acétylène, seul débouché important du carbure de calcium à cette époque, la soudure autogène oxy-acétylénique n'existant pas encore. En effet, l'absence de précautions, l'insuffisance de la pratique du maniement des appareils, entraînent alors quelques accidents. Dans de nombreux pays, les autorités s'émeuvent et les règlements se multiplient, mettant maints obstacles à la fabrication de l'acétylène. Les Compagnies d'Assurances se protègent par de nombreuses restrictions dans leurs polices. Enfin, pour le transport du carbure de calcium, les chemins de fer appliquent un tarif spécial très élevé et les sociétés de transports maritimes ne veulent

(1) Brevet français N° 236.160 du 9 février 1894.

(2) Académie des Sciences, *Comptes rendus*, 118, 501.

même pas recevoir du carbure. On entrevoit ainsi l'atmosphère orageuse des débuts de cette industrie. Cependant les remarquables travaux de Moissan permirent au monde industriel, dès la fin de l'année 1895, de prévoir l'important parti à tirer de la production facile et économique de l'acétylène du point de vue de l'éclairage public et privé. Nous pouvons d'ailleurs indiquer à ce propos que les inventeurs portèrent en grand nombre leurs efforts vers l'acétylène : 2.346 brevets concernant l'acétylène furent délivrés en France de 1895 à 1902. A partir de ce moment, en effet, l'éclairage à l'acétylène prend une assez grande extension et on peut compter en 1900, en France et en Algérie, 21 petites villes possédant ce mode d'éclairage, par usine centrale, pour les lanternes de ville, pour quelques abonnés et bâtiments municipaux (1). A la même époque, il existe déjà en France 32 usines fabriquant du carbure de calcium et disposant au total d'une puissance de 82.000 chevaux pour

(1) Les villes françaises éclairées à l'acétylène en 1900 étaient les suivantes :

Villes	Nombre d'habitants	Nombre de becs d'éclairage	Longueur de la canalisation
Alzonne (Aude)	1.400	54	2.500 m.
Conilhac du P. P. (Aude) ..	700	60	1.400 m.
Dun-sur-Meuse (Meuse) . .	900	210	2.300 m.
La Clayette (S.-et-L.) . . .	1.674	300	4.000 m.
Mouzon (Ardennes)	1.800	115	6.000 m.
Ouveillan (Aude)	2.566	500	4.000 m.
Houdelaincourt (Vosges) .	535	17	1.800 m.
Caux et Sauzens (Aude) . .	553	50	2.000 m.
Nyons (Drôme)	3.611	340	4.000 m.
Liffol-le-Grand (Vosges) . .	1.852	140	3.548 m.
Bourg-sur-Gironde (Gir.).	2.880	150	3.800 m.
Bretteville-s.-L. (Calvados).	960	60	1.200 m.
La Courneuve (Seine)	1.789	130	18.000 m.

cette fabrication (1). Nous pouvons ainsi constater la rapidité du développement de l'industrie du carbure de calcium dès ses débuts.

Une découverte importante vint en 1901 ouvrir un vaste

Villes	Nombre d'habitants	Nombre de becs d'éclairage	Longueur de la canalisation
Hagetmau (Landes)	2.000	104	4.000 m.
Vias (Hérault)	2.392	82	1.800 m.
Anizy-le-Château (Aisne).	1.108	115	2.982 m.
Trun (Orne)	1.600	250	4.000 m.
Beaumont (Sarthe)	1.908	60	5.500 m.
Port-en-Bessin (Calvados)..	1.500	100	1.600 m.
Aïn-el-Arba (Oran)	1.563	31	2.000 m.
Touggourth (Constantine)	1.957	31	400 m.

(1) *Description des usines à carbure de calcium de France*, communication de M. Robert GUILBERT au 3^e Congrès International de l'Acétylène, tenu à Paris, du 22 au 28 septembre 1900.

Ces usines étaient les suivantes :

Usine d'Albas, sur le Lot (450 CV), à M.-H. Cayral.

» d'Arudy, sur le Gave d'Ossau (600 CV), à l'Omnium Lyonnais.

» de La Bâthie, dans la Savoie (1.250 CV), à la Cie Internationale du Carborundum.

» de Bellegarde, sur la Valserine, dans l'Ain (500 CV), à la Société Electro-Chimique du Giffre.

» de Bertolus, sur le Rhône, à Bellegarde (2.400 CV), à M. Ch. Bertolus.

» de Bozel, dans la Savoie (5.000 CV), à la Cie Générale d'Electrochimie.

» du Castelet, sur l'Ariège (2.500 CV), à la Société Hydro-Electrique des Pyrénées.

» de Chapareillan, dans l'Isère (1.200 CV), à la Société des Forces Motrices du Haut-Grésivaudan.

» de Chedde, sur l'Arve, en Haute-Savoie (2.000 CV), à MM. Corbin et Cie.

» des Clavaux, sur la Romanche, dans l'Isère (5.000 CV), à la Cie Universelle d'Acétylène.

» de Crampagna, sur l'Ariège (1.000 CV), à la Société des Usines Electro-Chimiques de Crampagna.

» Franco-Suisse, sur le Rhône, à Bellegarde (Ain) (4.500 CV), à la Société Franco-Suisse (filiale de la Société des Carburés Métalliques).

champ de possibilités à la jeune industrie de l'acétylène. A cette époque, en effet, deux Français, MM. Fouché et Picard, firent fonctionner les premiers chalumeaux utilisant l'acétylène sous pression et obtinrent une flamme dont la

Usine de Froges, dans l'Isère (500 CV), à la Société Métallurgique Française.

- » de Kerrousse, sur le Blavet, dans le Morbihan (450 CV), à M. Bougère.
- » de Mancieux, sur la Garonne (300 CV), à la Société Electro-Métallurgique des Pyrénées.
- » de Notre-Dame-de-Briançon, dans la Savoie (10.000 CV), à la Société des Carbures Métalliques.
- » du Plan-du-Var, sur le Var (4.000 CV), à la Société Niçoise d'Electro-Chimie.
- » de Pont-du-Giffre, en Haute-Savoie (8.000 CV), à la Société Electro-Chimique du Giffre.
- » de La Praz, sur l'Arc, en Savoie (600 CV), à la Société Métallurgique Française.
- » de Rioupéroux, sur la Romanche, dans l'Isère (6.000 CV), à la Société l'Electrique Rioupéroux.
- » de la Roche-Posay, sur la Creuse, dans la Vienne (150 CV), à M. E. Lelièvre.
- » Rochette, à Epierre, (Savoie) (1.200 CV), à MM. Rochette Frères.
- » de St-Alban-des-Villards, en Savoie (1.500 CV), à M. E. Payrard.
- » de St-Béron, sur le Guiers (Savoie et Isère) (3.600 CV), à la Société Electro-Métallurgique de Saint-Béron.
- » de Saint-Félix-de-Maurienne, sur l'Arc, en Savoie (3.000 CV), à la Société l'Inexplosible.
- » de Saint-Michel-de-Maurienne, sur l'Arc, en Savoie (1.000 CV), à la Société d'Electrochimie.
- » de Salies-du-Salat, en Haute-Garonne (300 CV), à la Cie des Salins du Midi.
- » de Séchilienne, sur la Romanche, dans l'Isère (1.200 CV), à la Cie Française des Carbures de Calcium.
- » de la Société Champenoise, dans la Marne (1.700 CV), à la Société Champenoise pour la Fabrication du Carbone de Calcium.
- » de la Société La Romanche, sur la Romanche, dans l'Isère (6.000 CV), à la Société La Romanche.
- » de Vallet-lès-Bléré, sur le Cher, dans l'Indre-et-Loire (250 CV), à la Société Centrale pour la Fabrication du Carbone de Calcium.
- » de Villelongue, dans les Hautes-Pyrénées (5.000 CV), à la Société des Usines Electrométallurgiques de Villelongue.

température dépasse 3.000°C. A partir de ce moment, la soudure autogène des métaux, application la plus intéressante de ce chalumeau, prit une extension considérable, entraînant un important développement de la production du carbure de calcium, de l'acétylène et de l'oxygène.

On considérait au début le chalumeau oxy-acétylénique comme un simple outil d'atelier plutôt que comme l'instrument d'un nouveau mode de construction. Grâce à la patience et au travail des techniciens de tous les pays, grâce à leur constante collaboration, la profession de soudeur devint l'objet d'une véritable science. Nous trouvons là l'influence profonde et bienfaisante des Associations nationales de l'acétylène et de la soudure autogène.

L'industrie du carbure de calcium profita pleinement de cet essor de la soudure autogène. Le Tableau I et le graphique qui suivent le montrent nettement :

TABLEAU I

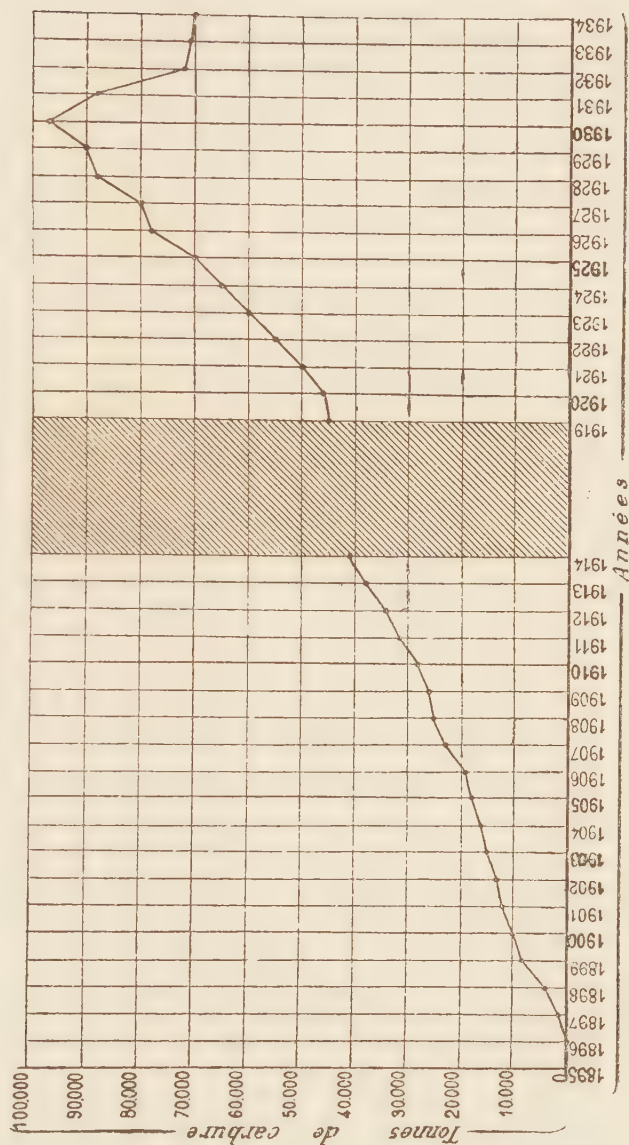
CONSOMMATION DU CARBURE DE CALCIUM
DESTINÉ A LA PRODUCTION D'ACÉTYLÈNE EN FRANCE
ET AUX COLONIES

	<u>tonnes</u>
1896	néant
1897	1.500
1898	4.000
1899	8.500
1900	10.000
1901	12.000
1902	13.000
1903	15.000
1904	16.000
1905	18.000

	tonnes
1906	19.000
1907	23.000
1908	25.000
1909	26.000
1910	28.000
1911	31.500
1912	34.000
1913	38.000
1914	41.000
.....	
1919	45.000
1920	46.000
1921	50.000
1922	55.000
1923	60.000
1924	65.000
1925	70.000
1926	78.000
1927	80.000
1928	88.000
1929	90.000
1930	97.000
1931	88.000
1932	72.000
1933	71.000
1934	70.000

Dès 1901, après l'arrêt de la Cour d'Appel de Paris du 22 février 1901, confirmant la validité du brevet Bullier, les fabricants de carbure de calcium avaient créé le Consortium Français du Carbure de Calcium, simple entente ayant pour but de confier la vente de ce produit à la Société Com-

CONSUMATION ANNUELLE DE CARBURE DE CALCIUM POUR L'ÉCLAIRAGE ET LA SOUDURE AUTOGÈNE
en France et aux Colonies



merciale de Carbone et de Produits Chimiques. Cette Société anonyme, au capital de 2.500.000 francs, traitait à commission avec les fabricants de carbone, tous licenciés du brevet Bullier par la Société des Carbures Métalliques qui en avait la propriété et l'exploitait depuis 1896. Tout le carbone français passa à partir de ce moment par ce comptoir, à l'exception de celui d'une seule société, la Compagnie Universelle d'Acétylène qui, licenciée du brevet Bullier, vendait directement son carbone à ses clients.

Plus tard, quelques autres usines, gardant leur liberté, vendaient également leur carbone sans passer par l'entremise de la Société Commerciale. Telles étaient les usines de Séchilienne, de Mancieux, d'Argentine.

Des 32 usines de carbone existant en 1900, il n'en restait que 12 quelques années après la confirmation du brevet Bullier (1). Les autres, en effet, n'obtinrent pas de la Société des Carbures Métalliques la licence de vente du carbone.

A cette époque, il n'était pas vendu en France de carbone étranger, l'entrée en étant difficile à cause du brevet.

Les chiffres de consommation que nous venons de don-

(1) Ces 12 usines étaient les suivantes :

Usine de Notre-Dame de Briançon, à la Société des Carbures Métalliques.

- » de Bozel, à la Compagnie Générale d'Electrochimie.
- » du Giffre, à la Société Electrochimique du Giffre.
- » de Saint-Béron, à la Société Electro-Métallurgique de Saint-Béron.
- » du Plan-du-Var, à la Société des Usines Electriques de la Lonza.
- » de Crampagna, à la Société des Usines de Crampagna.
- » du Castelet, à la Société Hydro-Electrique des Pyrénées.
- » d'Arlod, à la Société d'Entreprises et d'Exploitations Electriques.

ner diffèrent donc extrêmement peu de ceux qui expriment la production en France à la même époque.

Nous remarquons d'après ce qui précède que cette industrie, dès ses débuts, a été l'objet d'une concentration très poussée. Nous en verrons plus loin les différentes raisons et les conséquences, lorsque nous étudierons l'organisation de l'industrie du carbure de calcium et les ententes dont elle a été l'objet.

Si l'on considère les tonnages de carbure consommés en France jusqu'à la guerre, on constate qu'entre l'année 1900, date où la production du carbure de calcium a commencé à être organisée industriellement et rationnellement, et l'année 1914, la consommation de carbure en France a quadruplé.

L'éclairage à l'acétylène se développait, en effet, d'une façon considérable puisque, de 21 en 1900, le nombre de petites villes et de grosses bourgades éclairées à l'acétylène en France et en Algérie a passé à 227 en 1911. Les villes possédant ce mode d'éclairage à ce moment étaient au nombre de 965 dans le monde entier.

Il faut bien noter que la consommation de carbure ainsi indiquée concerne uniquement le carbure destiné à produire l'acétylène utilisé pour les besoins de l'éclairage, du chauffage, de la force motrice et de la soudure autogène. Tous les résultats statistiques que nous donnerons sans spécification spéciale au cours de cette étude ne concerneront

Usine de Séchilienne, à la Compagnie Française des Carbures de Calcium.

» de Bellegarde, à Ch. Bertolus et Cie.

» de La Bâthie, à MM. Robert Frères.

» des Clavaux, à la Compagnie Universelle d'Acétylène.

Les onze premières faisaient partie du Consortium.

La dernière avait une licence du brevet Bullier.

jamais le carbure destiné à la fabrication de la cyanamide ni celui servant à la préparation des dérivés chimiques de l'acétylène : acétaldéhyde, acide acétique, alcool éthylique, métaldéhyde, dérivés chlorés de l'acétylène, etc.

Revenons au tableau qui précède. Nous n'y avons pas placé la consommation de carbure de calcium pendant les années de guerre. La situation était, en effet, très particulière : une grande partie des usines étaient affectées à d'autres fabrications par le Service de l'Armement. Or, la consommation de carbure augmentait sans cesse du fait de la fabrication par soudure autogène d'une partie du matériel de guerre. L'Administration Militaire avait fait en sorte que les ateliers des fabrications de guerre eussent un droit de priorité pour l'approvisionnement en carbure. Certains de ces ateliers utilisaient à ce moment jusqu'à 6 tonnes de carbure par jour.

Les conséquences de cette situation étaient l'absorption de tout le carbure français par les fabrications de guerre et la suspension de la vente pour les emplois du commerce et de l'industrie privée. La plus grande partie du carbure destiné aux usages privés servait également aux fabrications intéressant la Défense Nationale. Par ailleurs, les fabricants de carbure qui avaient tant travaillé au développement de leur industrie, s'inquiétèrent de cet état de choses qui en menaçait l'avenir, la clientèle habituelle risquant de disparaître. Les besoins augmentant sans cesse, le Gouvernement envisagea l'introduction des carbures étrangers par les soins des fabricants français et sous son propre contrôle. Il posait en principe que les producteurs français ne prélèveraient aucun bénéfice sur ces importations. Celles-ci eurent d'ailleurs pour effet de conserver chez les clients l'habitude d'utiliser le carbure de calcium. Il est à remar-

quer que les produits étrangers étaient d'un prix assez élevé, à cause de tous les frais de transport et autres que comportait leur entrée en France.

C'est ainsi que la France dut à cette époque importer de grandes quantités de carbure de Suisse, d'Italie, d'Espagne, etc...; environ 16.000 tonnes en 1916, 25.000 tonnes en 1917, 33.000 tonnes en 1918. Or il est très difficile d'apprécier d'une manière certaine la quantité de carbure qui a été employée à cette époque pour fabriquer l'acétylène destiné à l'éclairage et à la soudure autogène. Le carbure de calcium a été largement utilisé vers la fin des hostilités pour la fabrication de la cyanamide. C'est à cette époque qu'on sut en France qu'on pouvait obtenir, à partir de la cyanamide, certains produits servant à la préparation des explosifs. En effet, on craignait alors des difficultés graves dans l'approvisionnement en nitrate de soude. Or une tonne de cyanamide équivaut en pratique à une tonne de nitrate de soude pour la fabrication de l'acide nitrique. Sur l'initiative du Ministère de l'Armement, un vaste programme fut élaboré en 1917 pour construire des usines nouvelles capables de fournir 300.000 tonnes de cyanamide par an. Les travaux furent en grande partie interrompus par la fin des hostilités.

Après la guerre, l'extension de l'industrie du carbure de calcium continue en France et dans les colonies françaises. En dix années, de 1920 à 1930, la consommation a plus que doublé, passant de 46.000 à près de 100.000 tonnes par an, valant environ 125 millions de francs. Beaucoup d'usines d'avant-guerre fonctionnent encore après l'armistice, mais un grand nombre ont changé de propriétaire et de raison sociale, certaines ont été désaffectées, d'autres se sont agrandies ou groupées ; enfin de

nouvelles usines ont été construites. On compte, en 1923, 21 Sociétés fabriquant du carbure de calcium, soit pour la vente directe dans le commerce, soit pour la cyanamide. En particulier, la Société d'Electrochimie, d'Electrométallurgie et des Aciéries Electriques d'Ugine a absorbé plusieurs anciennes Sociétés parmi lesquelles la Société des Carbures Métalliques qui datait des débuts de la fabrication du carbure.

La guerre cependant a marqué un grand changement dans la répartition du carbure entre les différents consommateurs. La soudure autogène fit un pas prodigieux et si, dans les années précédant la guerre, le carbure de calcium se répartissait ainsi :

Emplois à l'éclairage, au chauffage, etc.	80 %
Emploi en soudure autogène	20 %

en 1924, la situation était renversée et pouvait se traduire par :

Eclairage fixe et portatif	32 %
Soudure autogène	68 %

En 1930 enfin, on avait :

Eclairage fixe et portatif	20 %
Soudure autogène	80 %

Nous parlerons plus tard (1) de l'organisation internationale de l'industrie du carbure de calcium. Il est nécessaire actuellement de montrer l'évolution de cette industrie dans le monde au cours des années, d'en souligner l'extension et de préciser les places respectives occupées par les différentes nations quant à la production, à la consomma-

(1) V. infra p. 85 et suiv.

tion, aux exportations et importations de carbure de calcium.

Si nous considérons d'abord les années qui ont précédé la guerre (Tableaux II et III), nous constatons que l'augmentation de la production et de la consommation du carbure varie beaucoup d'un pays à l'autre.

En France, l'accroissement a été constant et sensiblement le même pour la consommation et pour la production. En cinq ans, il a atteint environ 50 %. D'autres pays, après une augmentation, marquent un léger recul vers 1909, tels l'Allemagne et l'Italie pour la production et la consommation, la Suisse, la Suède et la Norvège pour la consommation seulement. Enfin certains pays montrent un déséquilibre sérieux entre la production et la consommation : les pays scandinaves consomment très peu de carbure et en fabriquent beaucoup. La Grande-Bretagne, au contraire, en consomme et n'en produit presque pas.

On entrevoit déjà ainsi les premières raisons de la nécessité d'ententes internationales, d'organismes d'étude, de surveillance et de répartition de la production de carbure.

Pour concrétiser le développement de la consommation du carbure dans la dernière décade, le Tableau IV indique la consommation de carbure dans le monde entier pour chaque année de 1926 à 1934.

D'autre part, nous indiquons d'après un recensement fait en 1926 la répartition des usines productrices de carbure de calcium dans le monde (Tableau V). On voit que ces usines sont au nombre de 95, alors qu'avant la guerre il n'y en avait que 76. La France seule passe de 15 usines avant la guerre à 23 usines en 1926.

TABLEAU II
PRODUCTION DU CARBURE DE CALCIUM POUR L'ÉCLAIRAGE ET LA SOUDURE AUTOGÈNE (1) (en tonnes)
de 1906 à 1911

	1906		1907		1908		1909		1911	
	Usines	Production	Usines	Production	Usines	Production	Usines	Production	Usines	Production
Allemagne.....	2	5.000	5	9.000	5	10.000	5	9.000	4	7.000
Autriche-Hongrie...	3	12.000	5	20.000	6	20.000	6	20.000	6	22.500
Espagne, Portugal.	5	10.000	9	10.000	12	18.000	12	18.000	11	18.000
Etats-Unis.....	{ 3	{ 30.000	2	{ 38.000	2	40.000	2	45.000	2	50.000
Canada.....			3		3	10.000	3	10.000	3	12.000
France et Colonies.	12	22.000	12	27.000	12	28.000	15	28.000	15	32.000
Grande-Bretagne...	—	—	3	800	2	2.000	2	2.000	2	2.000
Italie.....	7	28.214	9	32.000	9	30.000	9	29.000	9	28.000
Norvège, Suède...	6	20.000	9	37.000	8	50.000	8	50.000	8	52.000
Suisse.....	8	14.000	10	20.000	12	30.000	10	30.000	8	30.000
Autres pays.....	—	—	3	2.000	3	2.400	3	1.600	8	5.200
Total.....	46	141.214	70	195.800	74	240.400	75	242.600	76	258.700

(1) Les dernières statistiques internationales établies avant la guerre ont été publiées dans l'Annuaire International de l'Acétylène en 1912 et concernent l'année 1911. D'autre part, aucune enquête n'avait été faite et aucune statistique établie pour l'année 1910. L'annuaire de 1912 indique seulement une production totale de 250.000 tonnes pour l'année 1910.

TABEAU III
CONSOMMATION DE CARBURE DE CALCIUM POUR L'ÉCLAIRAGE ET LA SOUDURE AUTOGÈNE (en tonnes)
de 1906 à 1911

	1906	1907	1908	1909	1911
Allemagne.....	25.000	33.800	40.000	34.900	36.200
Autriche-Hongrie.....	5.200	16.000	15.000	17.000	17.000
Espagne, Portugal.....	6.000	9.000	16.000	15.500	16.000
Etats-Unis.....	25.000	30.000	30.000	32.000	37.000
Canada.....			8.000	8.000	8.000
France et Colonies.....	19.000	23.000	25.000	26.000	31.500
Grande-Bretagne.....	9.000	11.000	12.000	13.500	16.000
Italie.....	19.950	26.000	22.000	24.000	23.000
Norvège, Suède.....	4.000	3.500	5.000	5.500	4.000
Suisse.....	3.225	3.500	5.000	6.000	4.000
Belgique, Luxembourg.				5.500	4.000
Hollande.....				1.500	3.500
Russie.....				800	1.800
Bésil.....				6.500	6.500
République Argentine..				6.000	6.000
Mexique.....				2.500	3.500
Afrique du Sud.....				2.500	5.000
Japon.....				2.500	3.000
Australie, Nlle Zélande				10.000	12.000
Autres Pays.....				22.400	20.700
Total.....	141.215	195.800	240.400	242.600	258.700

TABLEAU IV

CONSOMMATION DE CARBURE DE CALCIUM POUR LA SOUDURE AUTOGÈNE ET L'ÉCLAIRAGE (en tonnes)

de 1926 à 1934

Europe :	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Allemagne.....	75.000	101.000	110.000	105.000	92.000	70.000	57.500	67.910	90.382
Angleterre.....	40.000	40.000	42.400	44.000	41.000	39.000	34.600	34.737	38.356
Autriche.....	3.500	4.200	4.200	4.500	4.000	3.550	3.000	2.686	3.100
Belgique.....	10.000	10.300	11.500	12.600	13.200	11.800	9.850	9.950	9.874
Bulgarie.....		350	350	390	440	400	580	434	492
Danemark.....	2.000	2.200	2.350	2.500	2.900	2.700	2.250	2.748	3.134
Espagne.....	16.000	19.000	22.500	22.350	22.500	20.600	22.000	20.500	20.000
Finlande.....		600	600	900	800	800	800	647	959
France et Colonies.....	78.000	80.000	88.000	90.000	97.000	88.000	72.000	71.000	70.000
Grèce.....	2.000	2.000	2.000	1.900	1.900	1.900	1.200	1.160	880
Hollande.....	7.000	8.500	9.000	10.700	10.000	8.000	6.900	7.113	6.944
Hongrie.....		3.500	4.000	3.810	3.280	3.100	2.700	2.856	3.182
Italie.....	27.000	30.000	35.000	28.300	30.150	27.950	28.000	28.363	28.148
Norvège.....	1.500	2.500	2.000	1.800	1.750	1.300	1.460	1.576	1.732
Pologne.....	23.500	9.950	11.300	11.500	12.000	10.000	5.977	6.000	7.272
Portugal.....	4.000	4.500	4.500	3.300	3.400	2.600	2.500	2.500	2.500
Roumanie.....	4.000	2.000	2.200	2.600	2.980	2.400	2.430	2.582	2.800
U.R.S.S.....		5.500	5.500	18.000	18.000	20.000	20.000	20.000	29.000
Suède.....	3.000	2.400	3.000	3.200	3.200	2.800	2.700	2.800	3.200
Suisse.....	4.000	3.800	3.650	4.600	5.000	5.000	4.167	3.760	3.943
Tchécoslovaquie.....	10.000	7.000	10.000	10.000	8.500	7.000	7.000	5.500	6.000
Yugoslavie.....		4.200	4.400	4.900	4.750	3.900	3.540	3.547	4.000
Autres Pays.....		300	300	500	650	650	720	605	718

Autres Pays.....	900	1.000	900	1.060	900	700	1.336	1.085
Amérique du Sud :								
Argentine et Paraguay	6.400	6.550	6.900	6.000	6.000	5.750	5.645	6.660
Brésil.....	6.500	7.000	6.100	5.000	3.200	3.000	3.000	3.200
Chili.....	4.250	5.800	5.800	5.600	5.200	1.550	1.637	3.003
Pérou.....	900	600	900	850	475	250	171	261
Vénézuëla.....	1.000	1.600	1.800	1.800	1.300	1.050	951	1.321
Autres Pays.....	800	1.150	950	900	675	570	505	900
Afrique :								
Afrique du Sud.....	5.000	5.000	5.600	5.500	6.000	5.930	6.648	12.937
Afrique Occidentale.....	1.100	1.100	1.250	1.060	900	910	870	979
Congo Belge.....	150	300	250	200	165	50	20	—
Iles de l'Atlantique.....	500	550	550	590	720	640	692	785
Autres Pays.....	530	540	600	790	770	1.080	1.330	1.493
Asie :								
Turquie d'Asie et d'Europe.....	700	650	900	780	600	480	530	913
Japon.....	37.800	39.000	47.200	50.000	60.000	50.131	57.462	91.305
Chine.....	{ 2.450	{ 2.800	{ 4.000	2.000	1.550	2.450	3.388	4.250
Mandchourie.....				2.500	2.550	2.400	2.877	4.485
Indes Britanniques.....	2.350	2.650	3.000	2.800	2.450	2.700	2.472	2.793
— Néerlandaises.....	1.800	2.250	3.300	3.100	2.150	1.500	1.971	2.156
Straits Settlements.....	450	900	950	1.000	900	1.250	1.493	1.614
Philippines.....	500	650	750	750	750	700	333	1.241
Autres Pays.....				80	70	80	375	411
Océanie :								
Australie et autres Iles de l'Océanie	{ 6.000	{ 6.000	4.750	4.600	3.610	4.550	4.550	6.100
Nouvelle Zélande.....			650	700	650	500	653	522
Total	558.380	604.340	647.630	643.920	568.135	460.245	514.476	562.187

TABLEAU V

RÉPARTITION DES USINES DE CARBURE DE CALCIUM
DANS LE MONDE EN 1926

Allemagne	10
Autriche	3
Belgique	1
Espagne	13
France	23
Grèce	1
Italie	17
Norvège	5
Pologne	4
Roumanie	1
Suède	6
Suisse	8
Tchécoslovaquie	3
Total	95

En 1935, la France possède 30 usines de fabrication de carbure de calcium (1). Il faut remarquer d'ailleurs que

(1) Les Sociétés et leurs usines fabriquant actuellement du carbure de calcium sont les suivantes (liste au 1^{er} mai 1935) :

Sociétés :

Compagnie Française des Carbures de Calcium, Paris.
Compagnie des Chemins de Fer Electriques, Pierrefitte-Cauterets et Luz-St-Sauveur.
Compagnie d'Electricité Industrielle, Paris.
Compagnie Universelle d'Acétylène et d'Electrometallurgie, Paris.
Etablissements Ch. Bertolus, Paris.
Etablissements Louis Renault.
Etablissements Mizgier, Nice.

Usines à :

Séchilienne (Isère).
Pierrefitte - Nestalas (Htes-Pyrénées).
Marniac (Hte-Gar.).
Les Clavaux (Isère).
Bellegarde (Ain).
St - Michel - de - Maurienne (Savoie).
Argentine (Savoie).

certaines de ces usines ne sont pas entièrement consacrées au carbure et qu'elles fabriquent également d'autres produits électrométallurgiques.

En comparant les consommations qui viennent d'être indiquées avec celles de l'année 1911 données précédemment, on constate une augmentation considérable pour tous les pays, non seulement en Europe, mais dans le monde entier. C'est ainsi qu'en prenant pour base 1 l'année 1911, les coefficients d'augmentation sont ceux du Tableau VI pour les principaux pays consommateurs.

Sociétés :

Manufacture de Glaces et Produits Chimiques de St-Gobain, Chauny et Cirey.

Société d'Electrochimie de Brignoud, Paris.

Société d'Electro-Chimie, d'Electro-Métallurgie et des Aciéries Electriques d'Ugine, Paris.

Société Electrométallurgique de Meyabat.

Société Electrométallurgique de Montricher, Paris.

Société Electrométallurgique de Saint-Béron, Lyon.

Société d'Entreprises et d'Exploitations, Paris.

Société des Etablissements Keller et Leleu, Paris.

Société des Forces Motrices des Pyrénées Centrales, Paris.

Société des Forges et Aciéries de Nord et Lorraine, Paris.

Société Française de Fonderies et Aciéries Electriques, Aix-les-Bains.

Société Hydro-Electrique de la Cère, Paris.

Usines à :

Villarodin - Bourget (Savoie).

Brignoud (Isère).

Notre - Dame - de Briançon (Savoie).

Le Glandon (Savoie).

Brach (Corrèze).

Pierrefitte - Nestalas (Htes-Pyrénées).

Montricher (Savoie).

St-Béron (Savoie).

Arlod (Ain).

Livet (Isère).

Villefranche - de - Conflent (Pyr.-O.).

Le Castelet (Ariège).

Uckange (Moselle).

Aiguebelle (Savoie).

Laval - de - Cère (Lot).

Ces indices n'ont une valeur réelle au point de vue de l'extension des industries de l'acétylène et de la soudure autogène que jusqu'à 1930. A partir de ce moment en effet, il y a diminution presque générale de la consommation de carbure, due à la crise économique mondiale. Il faut d'ailleurs remarquer le relèvement très net des chiffres de consommation dans tous les pays en 1933. La perturbation ainsi apportée aux courbes de consommation à partir de 1930 est donc causée par un fait économique général et non par des modifications dans le développement des industries du carbure particulièrement.

La comparaison des consommations respectives de tous les pays montre d'autre part que la France et ses colonies, qui avaient jusqu'à 1930 la troisième place dans le monde après les Etats-Unis et l'Allemagne pour la consommation de carbure de calcium destiné à la soudure autogène, au chauffage et à l'éclairage, ont passé à partir de 1930 au deuxième rang, l'Allemagne prenant alors la troisième

<i>Sociétés :</i>	<i>Usines à :</i>
Société Industrielle de Produits Chimiques Bozel-Malétra, Paris.	Château-Feuillet (Savoie). Le Villard - de - Bozel (Savoie). Le Teil (Ardèche). Wingles (Pas-de-Calais.) Bellegarde (Ain). Lannemezan (H t e s - Pyrénées).
Société Métallurgique du Frayol, Lyon. Société des Mines de Lens, Lille.	
Société des Produits Azotés, Paris.	
Société Pyrénéenne du Silico-Manganèse, Paris.	Pierrefitte - Nestalas (Htes-Pyrénées). Alassac (Corrèze).
Société des Usines F. Chaux, Paris.	

Les usines d'Uckange (Société des Forges et Aciéries de Nord et Lorraine) et de Wingles (Société des Mines de Lens) sont des usines thermiques. Toutes les autres sont des usines hydro-électriques.

TABLEAU VI

INDICES DE CONSOMMATION DU CARBURE DE CALCIUM

	1911	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934
Allemagne.....	1	2,07	2,79	3,03	2,90	2,54	1,93	1,58	1,87	2,49
Angleterre.....	1	2,50	2,50	2,65	2,75	2,56	2,43	2,16	2,17	2,39
Belgique.....	1	2,50	2,57	2,87	3,15	3,30	2,95	2,46	2,48	2,46
Espagne et Portugal.	1	1,25	1,47	1,68	1,60	1,61	1,45	1,53	1,43	1,40
Etats-Unis.....	1	—	3,24	3,37	3,91	4,05	3,24	1,89	2,83	1,75
France et Colonies..	1	2,47	2,54	2,79	2,85	3,07	2,79	2,28	2,25	2,22
Hollande.....	1	2,00	2,42	2,57	3,05	2,85	2,28	1,97	2,03	1,98
Italie.....	1	1,17	1,30	1,52	1,23	1,31	1,21	1,21	1,23	1,22
Japon.....	1	—	12,60	13,00	15,73	16,66	20,00	16,71	19,15	30,43
U.R.S.S.....	1	—	3,05	3,05	10,00	10,00	11,11	11,11	11,11	16,11
Monde entier.....	1	—	2,15	2,33	2,50	2,49	2,19	1,78	1,99	2,17

place. L'Angleterre venait en quatrième ligne jusqu'à 1929. A partir de 1929, c'est le Japon qui prit cette place et l'Angleterre passa au cinquième rang. Enfin, en 1934, la consommation du Japon augmente rapidement et ce pays arrive en tête tandis que l'Allemagne reprend le second rang devant la France et les Etats-Unis qui viennent maintenant en quatrième lieu.

Pourtant, la comparaison de la consommation de carbure dans chaque pays avec la population de ce pays, fait ressortir que c'est la France qui consomme le plus de carbure par tête d'habitant. Le Tableau VII montre les résultats concernant les pays qui viennent en tête dans ce calcul pour les années 1928, 1930, 1931 et 1934.

TABLEAU VII
CONSOMMATION DE CARBURE DE CALCIUM
PAR TÊTE D'HABITANT (EN KILOS)

Pays	1928	1930	1931	1934
Allemagne.....	1,66	1,39	1,06	1,36
Angleterre.....	0,94	0,91	0,87	0,85
Autriche.....	0,62	0,59	0,52	0,46
Belgique.....	1,39	1,60	1,43	1,19
Danemark.....	0,65	0,81	0,75	0,87
Espagne.....	0,95	0,95	0,87	0,85
France.....	1,91	2,15	1,91	1,47
Hollande.....	1,10	1,22	0,98	0,85
Italie.....	0,85	0,73	0,67	0,68
Portugal.....	0,69	0,52	0,40	0,38
Suisse.....	0,88	1,21	1,21	0,96
Tchécoslovaquie.....	0,67	0,57	0,47	0,40
Canada.....	0,62	0,96	0,69	0,53
Etats-Unis.....	1,01	1,22	0,97	0,52
Japon.....	0,60	0,77	0,93	1,41

Nous avons considéré dans ce tableau la consommation de la France seule, sans tenir compte du carbure consommé dans les colonies françaises au cours des années envisagées. Les colonies absorbent en moyenne 8 à 10.000 tonnes de carbure de calcium par an.

Nous avons vu d'autre part (1) que, pour la France, dans la période 1926-1930, 75 à 80 % de la quantité de carbure consommée étaient destinés à la soudure autogène, alors qu'en 1911 la soudure autogène n'absorbait que 18 à 20 % environ de la quantité totale de carbure de calcium, soit quatre fois moins. La proportion est, sinon égale, du moins du même ordre, pour les autres pays d'Europe. En multipliant par 4 les chiffres du Tableau VI donnant les indices de consommation de carbure, on aura ainsi une image approximative du développement de la soudure oxy-acétylénique entre les années 1911 et 1926-1930. Pour 1928 et 1930, par exemple, on obtient les coefficients indiqués au Tableau VIII. Ils se présentent de telle façon que les commentaires sont inutiles pour faire ressortir l'importance de ce développement.

TABLEAU VIII

INDICES DE DÉVELOPPEMENT DE L'EMPLOI DE LA SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE

(Pour chaque pays, l'année 1911 est prise comme base 1).

	1928	1930
France et Colonies	11,16	12,28
Allemagne	12,12	10,16
Angleterre	10,60	10,24
Belgique	11,48	13,2

(1) V. supra, p. 26.

	1928	1930
Espagne et Portugal	6,72	6,44
Hollande	10,28	11,40
Italie	6,08	5,24

Nous avons éliminé, dans ce tableau, les pays comme les Etats-Unis, le Japon, la Russie, pour lesquels il est à peu près impossible, en l'absence de toute statistique, de connaître la répartition entre la soudure autogène et les autres emplois du carbure de calcium consommé dans les années précédant la guerre.

Nous n'avons parlé jusqu'à présent que du carbure de calcium destiné à la production de l'acétylène directement utilisé pour la soudure autogène, le chauffage, l'éclairage.

Or, une part importante du carbure produit est utilisé pour la fabrication de la cyanamide de calcium, ainsi que des dérivés chimiques de l'acétylène.

La cyanamide calcique, CN^2Ca , est un engrais azoté apprécié, de même que les nitrates ou le sulfate d'ammoniaque. Sous l'influence de l'humidité de la terre, la cyanamide cède en effet son azote sous forme d'ammoniaque transformé dans le sol en nitrates assimilables par les plantes. La cyanamide de calcium est non seulement utilisée comme engrais, mais aussi employée dans la préparation de plusieurs corps azotés intéressants tels que la dicyanodiamide, l'urée, etc...

On peut admettre que 100 kilos de carbure produisent 125 kilos de cyanamide. Or, d'après l'annuaire Lambert (1), voici les chiffres de production de la cyanamide dans les

(1) Annuaire publié par le Bureau d'Etudes économiques, industrielles et agricoles (Société Lambert-Rivière), 16, rue de Miromesnil, Paris.

principaux pays pour les années 1913, 1924, 1927, 1929, 1931, 1933 (Tableau IX). La production totale a été calculée d'après les données de la British Sulphate of Ammonia Federation à Londres.

Pour 1929, par exemple, on voit que la production mondiale de cyanamide a été de 1.200.000 tonnes, nécessitant environ 960.000 tonnes de carbure de calcium.

Par ailleurs, la fabrication des dérivés chimiques de l'acétylène absorbe encore une quantité de carbure qu'il ne faut pas négliger : 60.000 à 80.000 tonnes par an dans le monde.

Parmi les corps obtenus à partir de l'acétylène, nous pouvons citer d'abord tous les dérivés chlorés de l'acétylène, qui sont utilisés fréquemment comme dissolvants, vernis, savons et liquides à détacher, leur grand avantage étant de ne pas être inflammables; tels sont le dichloréthylène qui dissout le caoutchouc; le trichloréthylène ou triéline qui dissout les matières grasses, les huiles, le soufre, etc...; le tétrachloréthane; le pentachloréthane; le perchloréthylène ou étiline, produit à détacher, etc... A partir du trichloréthylène, on obtient l'acide mono-chloracétique utilisé dans l'industrie des colorants pour fabriquer l'indigo, et aussi dans les industries des parfums et des produits pharmaceutiques.

L'acétylène sert également de point de départ à la préparation de l'aldéhyde éthylique qui constitue la première phase commune aux fabrications de l'acide acétique, de l'anhydride acétique, base de préparation de l'acétylecellulose, c'est-à-dire de la soie artificielle, et aussi à la fabrication de l'alcool éthylique. Le métalaldéhyde ou méta, combustible solide d'usage fréquent, est également obtenu à

TABLEAU IX

PRODUCTION DE CYANAMIDE DANS LE MONDE

Pays producteurs	1913	1924	1927	1929	1931	1933
France	12.446	44.000	53.000	64.000	42.000	48.000
Allemagne	48.500	220.000	425.000	450.000	292.000	350.000
Italie	14.982	52.000	63.000	80.000	88.060	136.590
Norvège	22.110	—	15.200	25.000	18.920	20.240
Suède	18.352	31.000	17.000	16.000	16.300	19.000
Suisse	7.500	10.000	12.400	15.000	18.000	18.000
Tchécoslovaquie	—	4.500	22.000	30.000	16.500	21.000
Pologne	—	51.000	132.000	160.000	35.760	9.400
Canada	48.000	58.000	80.000	150.000	44.140	65.000
Japon	7.000	58.000	85.000	110.000	149.300	153.000
Roumanie	—	10.200	20.000	20.000	1.000	—
Yougoslavie	12.000	25.000	30.000	35.000	20.000	27.000
Belgique	—	—	—	—	13.175	12.000
Autres Pays	—	—	—	—	—	—
Total	266.000	650.000	1.060.000	1.200.000	890.000	1.100.000

partir de l'aldéhyde éthylique. Enfin l'acide acétique sert lui-même à fabriquer l'acétone et des acétates. Certains procédés tout récents permettent même d'obtenir directement l'acétone à partir de l'acétylène.

Il est possible, d'après ce qui précède, de se faire une idée du débouché ouvert au carbure par ces diverses fabrications.

D'après les chiffres que nous avons donnés, on peut constater que la production annuelle mondiale de carbure de calcium s'élève à peu près à 1.500.000 tonnes, ce qui correspond, en admettant que la production d'une tonne de carbure, emballé et sur wagon de départ, exige 4.000 kilowatts-heure, à l'utilisation annuelle de 6 milliards de kwh. environ.

§ 2. — Acétylène dissous

A côté de l'acétylène produit au fur et à mesure des besoins dans un générateur chargé de carbure de calcium, on peut utiliser de l'acétylène dissous dans l'acétone et contenu dans des tubes d'acier.

Les premiers essais montrèrent que l'acétylène comprimé ou liquéfié peut, à la suite d'un choc ou d'un échauffement, causer de graves explosions. Deux inventeurs, MM. Claude et Hesse, eurent alors l'idée, en 1896, d'obtenir une réserve de gaz dans des tubes portatifs grâce à la solubilité de l'acétylène dans les liquides, et ils choisirent plus particulièrement comme solvant l'acétone. Pour atteindre une sécurité complète, M. Henri Le Chatelier imagina d'imbiber une matière solide poreuse avec l'acétone dans lequel

on dissolvait ensuite l'acétylène sous pression. Les bouteilles d'acétylène dissous furent dès lors constituées comme elles le sont encore actuellement.

Une société s'était formée à ce moment pour exploiter les brevets de MM. Claude et Hesse, c'était la Compagnie Française de l'Acétylène Dissous qui a, par conséquent, été la première dans le monde à vendre de l'acétylène dissous. Plus tard, cette société a fusionné avec la Société des Applications de l'Acétylène. La nouvelle affaire a pris le nom de Société de l'Acétylène Dissous et des Applications de l'Acétylène. Elle fut absorbée ensuite par la Société L'Air Liquide en mai 1923. Une entente avec l'Acétylène Dissous du Sud-Est réserva à cette société l'exclusivité du marché des six départements du Midi : Bouches-du-Rhône, Var, Hérault, Vaucluse, Alpes-Maritimes, Gard.

D'autres sociétés se fondèrent, telles la Société Magondeaux, la Compagnie Générale d'Acétylène. On passa d'une production totale d'acétylène dissous en France de 100.000 mètres cubes à peine pour l'année 1910 à une production d'environ 500.000 mètres cubes par an, résultant de la décomposition de 2.000 tonnes environ de carbure de calcium, en 1913. Ce chiffre est porté en 1926 à 2.500.000 mètres cubes et en 1928 à 3.000.000 de mètres cubes d'acétylène dissous, ayant exigé la consommation de 12.000 tonnes de carbure.

Nous indiquons dans le tableau X la répartition de la consommation d'acétylène dissous entre les principaux pays. Nous donnons quelques chiffres établis en 1926 et en 1931 ainsi que tous ceux concernant l'année 1928. On peut ainsi constater l'augmentation de cette consommation dans tous les pays.

TABLEAU X

CONSOMMATION D'ACÉTYLÈNE DISSOUS

DANS LES PRINCIPAUX PAYS

(en mètres cubes) (1)

	1926	1928	1931
Allemagne.....	2.680.000	4.000.000	3.167.000
Angleterre.....	—	1.520.000	—
Autriche.....	300.000	500.000	300.000
Belgique.....	400.000	500.000	—
Canada.....	—	600.000	—
Espagne.....	—	385.000	—
Etats-Unis.....	—	—	21.000.000
France.....	2.500.000	3.000.000	3.250.000
Grèce.....	—	40.000	—
Hollande.....	275.000	500.000	—
Hongrie.....	—	110.000	—
Italie.....	300.000	300.000	—
Japon.....	—	40.000	—
Norvège.....	150.000	230.000	250.000
Pologne.....	20.000	200.000	—
Roumanie.....	25.000	—	—
Suède.....	—	500.000	—
Suisse.....	180.000	300.000	310.000
Tchécoslovaquie.....	50.000	340.000	—
Yougoslavie.....	—	80.000	40.000

Les bouteilles d'acétylène dissous sont utilisées dans de nombreux cas, par exemple, lorsque les travaux de soudure

(1) Pour certains pays et certaines années, nous n'avons pas donné de chiffres de consommation d'acétylène dissous, les documents et renseignements recueillis n'ayant pas permis d'établir un chiffre suffisamment précis.

sont exécutés en chantier, ou dans les ateliers où la quantité de travaux de soudure est insuffisante pour justifier l'usage d'un appareil générateur d'acétylène. Cependant, dans les cas où la question de prix de revient est primordiale, l'emploi d'un générateur d'acétylène est préférable, car l'acétylène ainsi produit est plus économique que l'acétylène dissous. Mais, bien souvent, au mépris de toute considération d'économie et de prix de revient, certains ateliers peu documentés emploient de l'acétylène dissous uniquement pour éviter l'entretien, si simple, soit-il, d'un générateur, appréciant surtout le fait que, par la seule ouverture du robinet d'une bouteille d'acétylène dissous, on dispose d'un gaz parfaitement épuré et prêt à utilisation immédiate. Il faut toujours tenir compte dans l'industrie de la préférence trop souvent accordée à la solution paresseuse plutôt qu'à la solution logique et économique.

§ 3. — Oxygène

Avant l'apparition des chalumeaux oxhydriques et surtout des chalumeaux oxy-acétyléniques, c'était en médecine et en pharmacie que l'oxygène trouvait le débouché le plus important. Il était alors produit en petite quantité et coûtait très cher. Le principal procédé de fabrication industrielle de l'oxygène était à cette époque le procédé dit « à la baryte ». Plus tard, les grandes quantités d'oxygène employées exigèrent l'application de méthodes moins coûteuses et plus industrielles. Les principaux modes actuels de production d'oxygène sont, d'une part, la séparation de l'air liquide en ses éléments, soit par le procédé Linde, soit par le procédé Georges Claude, d'autre part, l'électrolyse

de l'eau. L'oxygène obtenu est ensuite emmagasiné sous haute pression dans des tubes d'acier.

A côté de ces méthodes, il existe d'autres modes de préparation de l'oxygène qui ont été exploités. Mais ces procédés très onéreux ne sont pas utilisés pour produire l'oxygène destiné à la soudure autogène.

Les principales maisons qui, au début des applications de la soudure autogène, ont fabriqué l'oxygène nécessaire, étaient la Maison Bardot, qui, la première en France, exploita les brevets Linde, la Compagnie des Gaz Comprimés, filiale de la Société l'Air Liquide, qui exploitait les brevets Georges Claude, l'Electrolyse Française utilisant la méthode de production d'oxygène par électrolyse de l'eau. Un peu plus tard, l'Oxhydrique Française appliqua aussi le procédé d'électrolyse de l'eau. Nous ne parlons pas à dessein ici des maisons appliquant les vieux procédés que nous signalions précédemment : par la baryte, le chlorate, l'oxygénite, l'oxylithe, etc... En 1914, les principaux établissements fabriquant de l'oxygène étaient les suivants : l'Air Liquide, l'Oxhydrique Française, la Maison Bardot, les Etablissements Duffour et Igon, la Société d'Oxygène et d'Azote Industriels. Diverses ententes étaient intervenues entre ces Sociétés pour la régularisation du marché de l'oxygène.

Ainsi, pour l'industrie de l'oxygène comme pour celle du carbure de calcium, nous constatons déjà à cette époque une grande centralisation et une remarquable similitude de vues et d'idées entre les fabricants.

Pendant et après la guerre, l'industrie de l'oxygène continue à se développer en France. Les maisons de production que nous venons de citer existent presque toutes encore. Elles ont multiplié le nombre de leurs usines et aug-

menté considérablement le chiffre de leur production. C'est ainsi que la plus puissante d'entre elles possède 34 usines en France et 32 à l'étranger. La plus importante de ces usines produisait, avant la période de crise actuelle, de 17 à 19.000 m³ d'oxygène par jour. 70 % environ de la production française totale d'oxygène sont d'ailleurs assurés par l'ensemble des usines de cette Société.

Dans tous les pays on peut constater le considérable développement de cette industrie. Il est facile de s'en rendre compte par l'examen du Tableau XI qui donne la répartition de la consommation d'oxygène dans le monde pour les années 1911, 1923, 1926, 1928 et 1931. Il ne s'agit ici que de l'oxygène fabriqué pour la vente au public. La consommation des grands établissements industriels pour les besoins desquels des usines particulières ont été montées ne figure naturellement pas dans ces chiffres.

§ 4. — Courant électrique, électrodes, métaux d'apport

Nous venons de voir l'évolution des industries produisant les diverses matières premières nécessaires à l'exécution des soudures autogènes oxy-acétyléniques.

Quant à l'arc électrique, c'est en 1881 qu'il fut appliqué pour la première fois à la réalisation de soudures dites électriques. Dans le premier procédé utilisé, dû au Russe Bernardos, l'arc jaillissait entre une baguette de charbon et la pièce à souder.

Après quelques perfectionnements apportés par Zerener, un Allemand, ce fut le Russe Slavianoff qui remplaça le premier la baguette de charbon de Bernardos par une élec-

TABLEAU XI. — CONSOMMATION D'OXYGÈNE DANS LES PRINCIPAUX PAYS (en mètres cubes) (1)

	1911	1923	1926	1928	1931
Allemagne.....	4.000.000	—	30.000.000	39.000.000	24.000.000
Angleterre.....	1.100.000	12.000.000	9.000.000	17.000.000	—
Autriche.....	—	—	650.000	1.250.000	1.300.000
Hongrie.....	600.000	—	—	580.000	520.000
Belgique.....	—	1.500.000	3.000.000	3.500.000	5.400.000
Hollande.....	500.000	1.500.000	3.000.000	3.500.000	3.000.000
Canada.....	—	—	—	3.250.000	3.136.000
Etats-Unis.....	1.100.000	—	—	40.000.000	58.000.000
Danemark.....	—	500.000	500.000	—	—
Espagne.....	—	2.000.000	2.500.000	2.900.000	3.456.000
Portugal.....	100.000	—	—	100.000	195.000
France.....	2.000.000	15.000.000	20.000.000	30.000.000	32.000.000
Grèce.....	20.000	—	300.000	200.000	187.000
Roumanie.....	—	600.000	700.000	625.000	—
Italie.....	600.000	4.000.000	10.000.000	9.000.000	9.500.000
Japon.....	40.000	—	—	4.300.000	6.975.000
Norvège.....	—	—	250.000	490.000	500.000
Suède.....	100.000	500.000	500.000	1.200.000	885.000
Pologne.....	—	—	1.100.000	2.000.000	1.760.000
Russie.....	250.000	—	—	—	—
Suisse.....	80.000	900.000	1.100.000	1.700.000	1.700.000
Tchécoslovaquie.....	—	—	800.000	1.200.000	—
Yougoslavie.....	—	—	—	330.000	300.000
Amérique du Sud.....	230.000	—	—	—	—

(1) Pour certains pays et certaines années, nous n'avons pas donné de chiffre de consommation d'oxygène, les documents et les renseignements recueillis n'ayant pas permis d'établir un chiffre suffisamment précis.

trode métallique fondant sous l'action de l'arc produit entre son extrémité et la pièce à souder.

Enfin en 1908, l'ingénieur suédois Kjellberg prit un brevet en France (1) pour une invention qu'il venait de mettre au point et qui a permis l'application vraiment industrielle du procédé de soudure électrique à l'arc. L'idée de Kjellberg consistait à entourer le métal de l'électrode d'une gaine appelée enrobage, en matières réfractaires et moins conductrices de l'électricité que le métal lui-même, destinée à diriger l'arc puis à former sur le métal en fusion une couche protectrice contre l'oxydation. On pouvait incorporer à cet enrobage des matières améliorant la qualité du métal de la soudure.

Divers perfectionnements furent apportés depuis à la composition des enrobages, mais le principe de la méthode est demeuré le même.

Les applications de ce procédé de soudure ont commencé à se multiplier pendant la guerre, lorsque le carbure de calcium vint à manquer du fait même du développement considérable de la soudure oxy-acétylénique pour la fabrication de tout le matériel de guerre. L'extension de la soudure à l'arc continua après la fin des hostilités. Mais les deux procédés, oxy-acétylénique et à l'arc, loin de se faire concurrence et de se combattre, se complètent au contraire, chacun ayant son domaine d'application propre, dans lequel il donne de meilleurs résultats au double point de vue technique et économique.

Pour ce qui est de la soudure électrique par résistance, c'est Thomson qui prit en 1886 le premier brevet. La méthode semblait intéressante et, dans les quatre années qui

(1) Brevet français n° 391.079 du 10 juin 1908.

suivirent, plus de 150 brevets relatifs à ce procédé furent pris aux Etats-Unis; cependant bien peu furent exploités en raison des conditions de distribution de l'électricité à cette époque.

Plus tard, les centrales électriques puissantes et les réseaux de distribution permirent l'usage des machines de soudure par résistance (en bout ou par points) et le procédé se développa rapidement. Il est actuellement utilisé sur une grande échelle, par exemple dans la construction des automobiles pour la fabrication des châssis et des caisses, dans la construction des automotrices, dans la fabrication des planchers métalliques (surtout aux Etats-Unis) et dans d'autres fabrications très nombreuses.

En ce qui concerne les soudures autogènes réalisées soit au moyen de l'arc électrique, soit par le procédé de la résistance électrique, il n'y a plus de matière première, cette dernière étant remplacée par un agent physique, le courant électrique, dont il n'y a pas lieu d'envisager la production dans cette étude. Indiquons seulement que l'énergie électrique consommée annuellement en France pour la soudure à l'arc uniquement est de 8 millions de kilowatts-heure environ. Le calcul a pour point de départ le nombre d'électrodes consommées, que nous indiquons ci-dessous. L'estimation correspondante est impossible pour la soudure par résistance, car les éléments du calcul font défaut.

Enfin, il faut considérer les métaux d'apport destinés à fournir le métal complémentaire nécessaire à l'union des bords des pièces à assembler.

Pour la soudure à l'arc électrique, la consommation en France est en moyenne de 4 millions d'électrodes par mois, soit 48 millions d'électrodes par an. Ceci correspond au

dépôt annuel d'environ 1.600 tonnes de métal apporté dans les soudures exécutées à l'arc électrique.

En ce qui concerne la soudure au chalumeau oxy-acétylénique le métal complémentaire est apporté sous forme de fil de diamètre variable suivant l'épaisseur du métal à souder. Le poids de métal ainsi apporté par soudure au chalumeau au cours d'une année, en France, est de 10.000 tonnes environ.

On voit que ces quantités ne sont pas négligeables et doivent être prises en considération si l'on veut envisager l'ensemble des industries touchant à la soudure autogène.

§ 5. — Soudure autogène, oxy-coupage, éclairage, chauffage

L'extension prise par toutes les industries mères de la soudure autogène, fait ressortir l'importance de son développement propre. La soudure autogène s'appliquait autrefois seulement aux fers et aciers. Grâce aux progrès de la technique, auxquels l'Office Central de la Soudure Autogène n'a pas été étranger, on peut souder actuellement presque tous les métaux utilisés dans l'industrie. Par ailleurs, les excellentes propriétés mécaniques qu'on a réussi à obtenir dans les soudures font que l'on n'hésite plus à employer celles-ci, même dans les assemblages qui demandent le plus de robustesse.

Tous les domaines de la construction métallique ont recours maintenant à la soudure autogène dans des proportions qui augmentent chaque jour; tels sont, outre la tôlerie et la chaudronnerie ordinaires qui ont utilisé la soudure autogène dès son apparition, les canalisations de toutes sortes, les récipients à pression, les ponts et charpentes métalliques, la carrosserie automobile, les constructions

navales, les chemins de fer, les constructions aéronautiques, etc., etc...

C'est ainsi qu'actuellement, pour prendre l'exemple des constructions navales, de nombreuses unités de guerre, des navires de commerce, des bateaux de promenade et jusqu'à des petits canots métalliques sont construits par soudure autogène. On arrive par ce procédé à réaliser des gains de poids extrêmement intéressants.

Dans le domaine des constructions aéronautiques, où le poids joue un rôle si considérable, l'emploi du tube permet de même un important allègement de la matière. Toutefois, les anciennes méthodes d'assemblage exigeant plusieurs organes de jonction des éléments à réunir détruisaient cet avantage. La soudure autogène l'a restitué par la suppression pure et simple de ces organes de jonction. Son emploi dans la construction aéronautique se développe de jour en jour.

Dans la construction des ponts métalliques, les travaux par soudure autogène prennent une telle ampleur qu'on est autorisé à prévoir dans un avenir peu éloigné que tous les ponts métalliques seront construits par cette méthode. L'étranger est en avance sur la France, mais, dans notre pays, l'Administration a déjà constitué un règlement pour la réalisation des travaux de cette espèce. A l'étranger, de nombreux ponts ont été construits entièrement par soudure. On peut citer en particulier comme illustration de la méthode les deux ponts soudés de 90 m. de long chacun, construits en Allemagne sur l'Aller, et, en Belgique, le pont d'Herenthals sur le Canal Albert, qui comporte une travée centrale de 57 m. de long et deux travées d'approche de 17 m. 50.

En France, plusieurs projets vont voir le jour. De nom-

breux renforcements et des réparations de ponts par soudure autogène ont été exécutés depuis quelques années dans notre pays et il est intéressant de citer les travaux qui se poursuivent actuellement en vue du renforcement du pont tournant de Brest.

Dans le domaine des récipients à pression construits par soudure autogène, un seul exemple sera suffisant pour montrer l'importance de cette application de la soudure : il y a en France, à l'heure actuelle, plus de 900.000 tubes et bouteilles à gaz comprimé (butane, acétylène dissous, etc.), entièrement réalisés par soudure autogène.

On peut se rendre compte d'après les quelques exemples qui précèdent de la place considérable qu'occupe la soudure autogène dans l'industrie et de la multitude d'applications qui se sont ralliées à ce procédé.

Dans tous ces domaines, l'oxy-coupage a également trouvé un vaste champ d'application, car cette méthode de coupe des fers et aciers au chalumeau est employée non seulement dans la démolition de tous ensembles métalliques, mais encore, et ceci de plus en plus, dans la construction en général, comme procédé de préparation et d'usinage des pièces et aussi en fonderie pour la suppression des défauts des blooms et lingots. Il est possible actuellement de découper au moyen du chalumeau coupeur toutes les épaisseurs d'acier employées en construction. En particulier, on a pu facilement sectionner de l'acier de 80 cm. d'épaisseur.

Pour compléter cette vue d'ensemble sur les industries utilisant l'acétylène, nous rappellerons les applications de la flamme oxy-acétylénique ou de la flamme aéro-acétylénique, autres que la soudure, applications qui ont pu être mises à profit dans plusieurs pays. Tels sont le forgeage,

les chauffages localisés, la cémentation des aciers, le grutage des peintures, le brûlage des étoffes, certains travaux dans les verreries, dans les usines textiles, etc...

Enfin, nous indiquerons également que le gaz acétylène est aussi utilisé d'une part pour l'éclairage, en particulier pour la signalisation maritime (balises), routière et ferroviaire (signaux à feux clignotants, par exemple), pour les éclairages de secours, les lampes et appareils portatifs de toutes sortes, et dans certains cas pour la projection cinématographique, d'autre part, pour le chauffage.

D'une manière générale, ainsi que nous avons déjà pu le montrer, les applications de l'acétylène à l'éclairage fixe des villes, des habitations, etc..., sont en voie de disparition. Par contre, ses emplois pour les appareils d'éclairage portatif et la signalisation subsistent et même progressent. Enfin, les applications de l'acétylène à la soudure autogène et à l'oxy-coupage croissent régulièrement d'une manière considérable et on peut constater l'extension parallèle prise par la soudure autogène à l'arc électrique, par résistance ou par tout autre procédé.

CHAPITRE III

PLACE DE CES INDUSTRIES DANS L'ENSEMBLE DE L'ACTIVITE FRANÇAISE

Ayant ainsi étudié dans son développement historique et au point de vue économique, industriel et technique notre groupe d'industries, il reste, en vue de le situer dans l'ensemble de l'activité française, à préciser son importance dans le domaine social, ses relations avec les autres industries, sa localisation géographique et son degré de centralisation.

§ 1^{er}. — Main-d'œuvre

Pour préciser l'importance de la main-d'œuvre occupée dans l'ensemble des industries de l'acétylène, de l'oxygène et de la soudure autogène, notons d'abord les chiffres suivants relevés dans les estimations récentes.

Il existe en France actuellement environ 70.000 postes de soudure au chalumeau oxy-acétylénique, 6.000 à 7.000 postes de soudure à l'arc électrique et 8.000 à 10.000 appareils de soudure électrique par résistance.

Il faut remarquer d'ailleurs qu'il n'y a pas autant d'ouvriers soudeurs que de postes de soudure. Dans de nombreux cas, en effet, le soudeur exerce dans l'atelier un autre métier tel que celui de chaudronnier, tôlier, ajusteur, etc..., et n'effectue des travaux de soudure que pendant une certaine fraction de son temps. On estime à 18.000 environ le nombre d'ouvriers exclusivement soudeurs ou

bien qui exercent leur métier de soudeur pendant la plus grande partie de leur temps tout en faisant quelquefois d'autres travaux dans l'atelier. Parmi eux, on peut compter environ 15.000 soudeurs au chalumeau et 3.000 soudeurs à l'arc et par résistance électrique.

Il faut ajouter à ces 18.000 ouvriers qui vivent de la soudure autogène, 5 à 6.000 ouvriers et employés dans les usines fabriquant le carbure de calcium, l'oxygène et l'acétylène dissous.

Enfin, il y a lieu d'envisager également les ouvriers employés à la fabrication du matériel de soudure oxy-acétylénique tel que chalumeaux et détendeurs spéciaux, des générateurs d'acétylène, des bouteilles destinées à contenir l'oxygène comprimé et l'acétylène dissous, des fûts à carbure de calcium, de l'appareillage pour la soudure électrique à l'arc et par résistance. On peut estimer leur nombre à 3.000 environ.

Ce sont donc au total plus de 25.000 ouvriers qui vivent exclusivement de ces industries et qui sont, par là même, intéressés à leur bonne marche et à leur développement.

Nous verrons plus loin (1) comment ces ouvriers ont trouvé dans les organismes centraux de ces industries une organisation de placement en même temps que de vérification scientifique de leurs connaissances particulières et de leurs aptitudes. Ils parviennent ainsi à trouver rapidement l'utilisation de leurs connaissances spécialisées.

§ 2. — Relations avec les autres industries françaises

Le groupe d'industries considéré doit être envisagé non seulement en lui-même, mais également dans ses relations

(1) V. infra, p. 105 et 123.

avec les autres industries françaises dont certaines ont des rapports étroits avec lui.

Nous avons déjà signalé les diverses industries dérivant directement du groupe que nous étudions. Telles sont la fabrication de la cyanamide ou bien celle des dérivés chimiques de l'acétylène. Ces diverses fabrications utilisent comme matières premières les produits qui font partie de notre étude. Il nous reste à préciser quelles sont les autres industries qui se rattachent au groupe étudié et quelle est la nature des liens qui les unissent.

En examinant d'abord la fabrication du carbure de calcium, on constate immédiatement les étroites relations de cette industrie avec l'ensemble de l'Electro-Métallurgie d'une part et avec les distributions d'électricité d'autre part.

Beaucoup d'usines de carbure fabriquent en effet des ferro-alliages, car elles disposent des fours électriques convenables. Ce sont donc les mêmes entreprises et les mêmes usines qui s'occupent de l'Electro-Métallurgie et de la production du carbure de calcium.

D'autre part, les usines de carbure sont presque toutes établies près de chutes d'eau pour obtenir avec le minimum de frais l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des fours. Or, à certains moments, il y a une part importante d'énergie qui se trouve inutilisée par l'usine. C'est ainsi que bien souvent une centrale électrique est jointe à l'usine et assure la distribution du courant électrique supplémentaire dans les régions voisines.

Un nouveau lien entre les industries qui nous occupent et le reste de l'activité du pays est donc celui qui unit

l'industrie du carbure de calcium aux réseaux de distribution d'électricité.

Remarquons d'ailleurs que c'est en raison des installations hydro-électriques considérables dont une partie restait souvent inutilisée dans leurs usines que les fabricants de carbure de calcium entreprirent diverses autres fabrications nécessitant l'énergie électrique, de façon à employer toute la puissance disponible.

Par ailleurs, il faut considérer parmi les industries qui se rattachent à la soudure autogène, en premier lieu, celles qui comprennent la fabrication des fûts de carbure et celle des bouteilles à gaz : oxygène comprimé et acétylène dissous. On peut juger de l'importance de ces fabrications par le nombre de fûts et de bouteilles en service en France.

En ce qui concerne le carbure, il est livré dans des fûts métalliques de 74 kg; dans la majorité des cas, ces fûts ne sont utilisés qu'une fois et ne sont pas retournés au fabricant après usage, sauf certaines exceptions pour les gros clients qui reçoivent le carbure dans des fûts spéciaux appelés fûts-navettes. Ces fûts-navettes circulent régulièrement entre le fabricant et le client chez lequel l'usine les fait reprendre dès qu'ils sont vides. Pour la seule année 1930, les 97.000 tonnes de carbure consommées en France et aux Colonies ont été transportées dans 1.230.000 fûts.

Quant aux tubes d'acier destinés à contenir l'oxygène comprimé à 150 kg, ou l'acétylène dissous, ils sont toujours déposés chez le client et repris chez celui-ci aussitôt qu'ils sont vides. Le prix du récipient est dans ce cas très important par rapport au prix du contenu. Les éva-

valuations récentes fournissent les chiffres suivants (1) : près de 400.000 bouteilles d'oxygène en service, environ 50.000 bouteilles d'acétylène dissous du grand modèle pour la soudure autogène et près de 40.000 petites bouteilles d'acétylène dissous pour usages divers : éclairage portatif, etc...

Notons également les diverses fabrications de matériel pour la soudure autogène : générateurs d'acétylène (environ 45.000 générateurs en service actuellement), chalumeaux, mano-détendeurs de gaz, appareillage pour la soudure électrique à l'arc, électrodes de soudure, appareils de soudure électrique par résistance, etc...

Enfin, l'un des points les plus importants à signaler est l'existence de relations étroites entre les aciéries et les industriels de la soudure autogène. En effet, l'extension de plus en plus grande de l'emploi de la soudure autogène dans les constructions métalliques a été la cause de grandes modifications dans les procédés de fabrication des aciéries. De plus en plus les clients des aciéries exigent des aciers dits « soudables ».

Etant donné l'importance du débouché et pour réaliser les qualités d'acier nécessaires, les aciéries ont été amenées à travailler en collaboration avec les techniciens de la soudure autogène. Tout naturellement, elles se sont alors mises en relation avec les organismes centraux de ces industries dont l'un des rôles est précisément l'étude et la mise au point de toutes les questions de technique générale intéressant la soudure ou les industries qui y touchent.

(1) P. ROSEMBERG, *La prévention des accidents en matière de soudure autogène*, « Protection, sécurité, hygiène de l'atelier », août 1929, p. 142.

§ 3. — Localisation géographique.

Degré de centralisation

En raison même de leur fonctionnement, les usines de carbure de calcium se trouvent presque toutes dans des régions de montagnes et de chutes d'eau. La plupart d'entre elles sont situées dans les Alpes, d'autres se trouvent dans le Massif Central ou dans les Pyrénées. Il y en a aussi maintenant dans le Nord et le Nord-Est de la France, mais ces dernières sont des usines thermiques et non des usines hydrauliques comme toutes les autres qui empruntent l'énergie de la houille blanche (1).

La production de carbure de calcium est répartie en France de la manière suivante :

Alpes	75 %
Pyrénées et Massif Central	15 %
Nord et Nord-Est	10 %

La localisation des usines de carbure entraîne dans la majorité des cas des frais de transport assez élevés. Les usagers du carbure sont en effet disséminés dans toute l'étendue du pays et sont très nombreux puisque chaque industriel, chaque petit artisan même, serrurier, chaudronnier, etc., utilise directement du carbure de calcium pour alimenter son appareil générateur d'acétylène. Pourtant, malgré la lourde charge des frais de transport, il y a intérêt pour les fabricants de carbure à établir leurs usines dans les régions particulières indiquées plus haut. Ces frais sont, en effet, compensés par les avantages dus à l'utilisation directe de la houille blanche.

(1) V. la liste de ces usines supra, p. 32 et suiv., en note.

Ce sont donc presque uniquement des considérations d'économie industrielle qui président à la détermination de l'emplacement des usines de carbure de calcium.

La localisation des fabriques d'oxygène ou d'acétylène dissous est, au contraire, la conséquence de considérations purement commerciales. Il n'existe, en effet, aucun élément de la fabrication exigeant ou même rendant plus avantageuse une situation géographique particulière. Or, les clients des usines d'acétylène dissous sont répartis dans toute la France, et ceux des fabriques d'oxygène sont encore beaucoup plus nombreux et dispersés puisque tous les usagers du carbure de calcium et tous ceux de l'acétylène dissous utilisent des bouteilles d'oxygène. D'autre part, les prix de vente de l'oxygène et de l'acétylène dissous ne peuvent permettre de longs transports et ceci d'autant plus que ces gaz sont vendus dans des tubes d'acier très pesants et que ces tubes, après être restés en dépôt chez le client, doivent faire retour à l'usine, une fois le contenu épuisé.

Il résulte de tout ce qui précède que les usines de production de ces gaz doivent être réparties dans toute la France industrielle. Le choix d'un emplacement dépend de la clientèle possible dans la région. C'est ainsi que presque toutes les entreprises de production d'oxygène ou d'acétylène dissous possèdent plusieurs usines réparties dans les grands centres de constructions métalliques, près des chantiers navals, dans les villes industrielles. Nous avons vu (1) que la plus importante de ces sociétés possédait 34 usines en France, outre ses 14 autres usines européennes et ses 18 usines dans le reste du monde (Afrique, Canada, Syrie). Parmi les autres entreprises de fabrication de ces gaz, deux

(1) V. *supra*, p. 46.

Sociétés possèdent chacune 5 usines en France, d'autres en ont deux ou trois, etc...

Ainsi les caractéristiques principales de l'industrie de l'oxygène et de celle de l'acétylène dissous sont d'une part le nombre assez restreint des entreprises, d'autre part la dispersion de la fabrication dans plusieurs usines, pour chacune de ces entreprises. C'est là un phénomène caractérisé d'intégration horizontale.

En ce qui concerne la fabrication du matériel et l'exécution de travaux de soudure autogène, on retrouve les mêmes caractéristiques : une entreprise importante doit posséder plusieurs usines et ateliers en France pour atteindre les clients. La plus puissante des entreprises de ce genre dispose de 6 usines et 20 ateliers répartis en France. Il y a lieu de remarquer d'autre part que le siège social ainsi qu'une usine, ou au moins un atelier, se trouvent en général à Paris ou dans la banlieue parisienne. Ce phénomène est dû tout d'abord au grand centre d'affaires que représente Paris, et également à l'utilité de la proximité des Ministères et de leurs services techniques (Marine, Aéronautique, Guerre, etc...), ainsi que des autres administrations publiques susceptibles d'entreprendre de grands travaux comportant des constructions soudées.

Il est nécessaire de signaler une autre caractéristique commune aux entreprises de production d'oxygène ou d'acétylène dissous et à celles de fabrication de matériel et d'exécution de travaux de soudure. C'est l'obligation de posséder un nombre considérable d'agences, succursales ou dépôts destinés à atteindre facilement toute la clientèle. Cette nécessité existe aussi pour les entreprises de produc-

tion de carbure de calcium. Nous verrons plus loin (1) qu'en raison de l'organisation en cartel d'une grande partie de cette industrie, toutes les agences et tous les dépôts (au nombre de 575 pour la France et les Colonies) sont réunis sous la direction du Comptoir de Vente du cartel, c'est-à-dire du Comptoir Français de Carbure de Calcium, pour toutes les ventes des adhérents. Les fabricants restés en dehors du cartel ont également adopté le système des dépôts.

Cette multiplicité des agences dans toute la France est un phénomène particulier à tout notre groupe d'industries et mérite d'être souligné. Certaines sociétés sont quelquefois amenées à créer une agence ou un dépôt dans une région pour un très petit nombre de clients, puisque, dans ces industries, seul un établissement très voisin du client peut atteindre celui-ci.

(1) V. infra, p. 80 et suiv.

DEUXIÈME PARTIE

GROUPEMENT DES FABRICANTS DE CARBURE DE CALCIUM. ORIGINE DES ORGANISMES CENTRAUX

Nous avons essayé jusqu'à présent de situer les industries qui font l'objet de cette étude, non seulement par rapport aux autres industries françaises, mais également vis-à-vis des industries similaires des autres pays. Nous avons entrevu l'importance de cette branche d'activité aux points de vue économique et social.

Cherchons maintenant à déterminer les causes qui ont favorisé le groupement de ces forces économiques, qui ont poussé les industriels à s'unir autour d'organismes centraux d'ordre technique liés à des groupements syndicaux.

Il n'existe pas, croyons-nous, d'autre organisation en France qui allie avec une telle ampleur, d'une manière aussi intime, et aussi heureuse, il faut le dire, un centre de recherches scientifiques et techniques et de documentation concernant une industrie avec des groupements syndicaux d'une part et des organismes internationaux d'autre part.

Nous pourrions tirer de l'étude générale qui précède les raisons de la création de ces organismes et faire ressortir les caractéristiques qui sont nécessaires dans une industrie

pour permettre le développement de tels centres d'études, de recherches, de documentation, d'enseignement, de défense des intérêts professionnels.

L'initiative de la création en 1905 de l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, premier pas vers l'organisation actuelle, revient aux fabricants français de carbure de calcium. Leur but était d'établir, à côté de l'organisation syndicale concernant l'acétylène et existant depuis 1896, un centre d'études destiné d'une part à rechercher toutes les possibilités d'application et tous les débouchés du carbure de calcium, d'autre part à renseigner gratuitement les usagers, à leur donner toutes les indications techniques nécessaires à la bonne utilisation du carbure et de l'acétylène et à l'application rationnelle des méthodes d'éclairage et de chauffage qui étaient les grands débouchés de cette matière première à cette époque.

Plus tard seulement, après l'introduction de la soudure autogène dans l'industrie, les fabricants de gaz comprimés, puis les industriels de la soudure autogène participèrent aux frais jusque là assumés uniquement par les fabricants de carbure de calcium.

C'est en étudiant l'ensemble de l'industrie du carbure de calcium, les groupements industriels nationaux et internationaux auxquels elle a donné naissance, que nous pourrions déterminer les circonstances qui seules rendent possible la création d'organismes tels que ceux que nous envisageons.

CHAPITRE PREMIER

COMPTOIR FRANÇAIS DE CARBURE DE CALCIUM

Nous avons vu (1) que l'industrie du carbure s'est très vite organisée rationnellement et que le Consortium Français de Carbure de Calcium groupait dès 1901 la grande majorité des fabricants de ce produit; ceux-ci étaient liés par une simple entente à la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques qui vendait leur carbure à la commission.

Ce mode de fonctionnement subsista jusqu'en 1909. Mais à ce moment, la fabrication du carbure était sur le point de tomber dans le domaine public, puisque le brevet Bullier expirait cette année-là. Pour pallier les troubles qui allaient surgir, un nouveau consortium fut établi le 1^{er} mars 1909, valable pour cinq années. Durant cette période de 1901 à 1914, la production annuelle de carbure de calcium était passée en France de 12.000 à 38.000 tonnes, par une progression constante (2). Mais les prix avaient subi des fluctuations assez importantes, ainsi qu'en témoignent le Tableau XII et le graphique ci-après (3).

(1) V. supra, p. 20 et suiv.

(2) V. supra, p. 19 et 20.

(3) Statistiques établies par le Consortium Français du Carbure de Calcium.

TABLEAU XII

PRIX DE VENTE BRUT MOYEN, PAR TONNE,
DU CARBURE DE CALCIUM EN FRANCE
(exercice : 1^{er} mars-28 février)

	Francs
1902-1903	306,80
1903-1904	342,70
1904-1905	361,75
1905-1906	348,60
1906-1907	335 »
1907-1908	342,40
1908-1909	340,50
1909-1910	264,15
1910-1911	261,55
1911-1912	284,90
1912-1913	295 »
1913-1914	282,45
1914-1915	249,30

Ces variations s'expliquent tout d'abord par l'expiration du brevet en 1909, qui supprima certaines redevances. Elles s'expliquent aussi, et surtout, par les progrès techniques s'échelonnant sur cette période de quinze années, progrès qui ont permis des réductions de prix conduisant à une plus grande consommation.

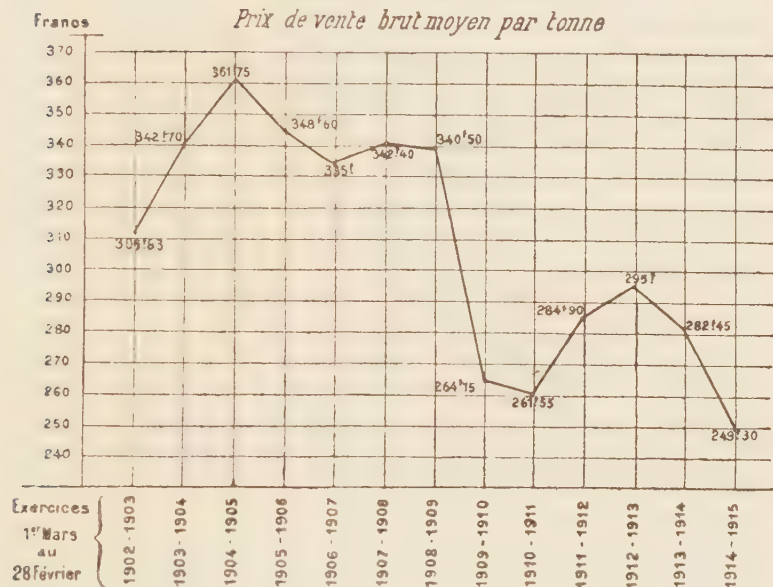
Constatant l'insuffisance des liens qui les unissaient et voulant établir une coordination plus efficace, les producteurs de carbure s'intitulèrent, à partir du 1^{er} mars 1914 : « Consortium des Carburiers Français » et conclurent à cette date un nouvel accord avec la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques qui s'engagea à vendre la totalité du contingent de carbure de ces producteurs.

Le « Comptoir Central de Vente » qui avait été créé par la Société Commerciale était, d'après les termes de la Convention, « un service commercial destiné à assurer dans les meil-

Prix de vente du Carbure de Calcium en France
pour l'éclairage et la soudure autogène

du 1^{er} Mars 1902 au 28 Février 1915.

Prix de vente brut moyen par tonne



leures conditions possibles la vente du carbure de calcium produit (à l'exception de celui destiné à la fabrication de la cyanamide ou de tous autres produits chimiques non destinés à l'éclairage, au chauffage, ou à la force motrice) par les fabricants faisant partie du Consortium des Carburiers Français ». (1)

(1) Convention entre la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques et chacun des fabricants : Préliminaire « a ».

Les raisons de ce groupement des fabricants de carbure sont définies dans l'Exposé des motifs des accords créant le Consortium des Carburiers Français, dans les termes suivants : « Les soussignés, désirant travailler par tous les moyens à leur portée au développement de l'industrie du carbure de calcium et de l'acétylène ainsi que des industries qui s'y rattachent, ont décidé d'unir leurs efforts et de se grouper dans les conditions indiquées ci-après. »

Le premier résultat du Consortium était la vente en commun des produits par un Comptoir. Les autres objectifs étaient « le développement de l'industrie du carbure et de l'acétylène et des industries qui s'y rattachent ». C'est ainsi que la création d'un organisme comme l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène (1) parut le moyen le plus efficace pour atteindre ce but.

Cependant certains incidents naquirent pendant la guerre et entraînèrent en 1915 ce qu'on a appelé l'Affaire des Carburés qui débuta par une accusation d'accaparement du carbure de calcium. Cette affaire eut un assez grand retentissement du fait de l'état de guerre et des répercussions politiques qu'elle a entraînées.

Les circonstances dans lesquelles cette affaire naquit au Palais-Bourbon ont été rappelées par M. Viviani, alors Garde des Sceaux, au cours des débats de la Chambre sur l'Affaire des Carburés (2), en réponse aux interpellations de deux députés, MM. Bokanowski et Paul Meunier, avocats tous deux :

« C'est ici, messieurs, non pas dans votre enceinte, mais dans le Palais-Bourbon, que ce procès est éclos. Au mois

(1) V. *infra*, p. 109.

(2) Séance du 9 février 1917, « Journal Officiel » du 10 février 1917, p. 354.

de mars 1915 (1), un de nos collègues, M. Lacave-Laplagne, déposait sur le bureau de la Commission du Commerce, qui n'en a pas voulu connaître, et ensuite sur le bureau de la Commission du Budget, une note accusatrice dans laquelle il prenait avec véhémence à partie certaines personnes susceptibles de se voir reprocher d'avoir réalisé l'accaparement des carbures de calcium de ce pays.

Cette note, messieurs, était transformée par la Commission du Budget et m'était adressée en qualité de Président du Conseil. Je l'adressai, tout naturellement, à M. le Garde des Sceaux Briand. M. Briand ordonnait une enquête officielle, qui était confiée à M. Poncet, Commissaire aux Délégations. En juin 1915, sur les résultats de cette enquête, le Procureur de la République lui-même, de sa propre initiative, s'adressant à la Chancellerie, demandait l'ouverture d'une information judiciaire pour accaparement, information contre X..., les personnes n'étant pas encore déterminées. »

Une instruction fut effectivement ouverte le 6 juillet 1915 par le Parquet de la Seine, pour accaparement de carbure de calcium. Le cas de la cyanamide et de certains ferro-alliages fut soulevé également. L'affaire s'élargit le 20 janvier 1916 par l'ouverture d'une seconde instruction pour commerce avec l'ennemi et, plus tard encore, en janvier 1917, par l'ouverture d'une information pour haute trahison et intelligence avec l'ennemi. Ces nouvelles informations concernaient des marchés de cyanamide et de ferrosilicium passés avec des industriels étrangers, allemands en particulier.

Les accusations particulièrement graves qui avaient été

(1) Le 18 mars 1915.

formulées furent toutes reconnues fausses. Qu'il nous suffise de dire que ces affaires se terminèrent par un acquittement complet et sans réserves. Le Premier Conseil de Guerre de Paris prononça d'abord en février 1918 l'acquittement de tous les inculpés (pour intelligence avec l'ennemi) sur les questions concernant la vente de cyanamide. Peu après, la Cour d'Assises de la Seine acquittait d'une façon retentissante, le 28 mai 1918, les inculpés de l'affaire touchant le ferro-silicium (accusation relative à des faits survenus avant la guerre). L'Avocat Général avait d'ailleurs abandonné l'accusation au milieu de l'audience et demandé au jury de prononcer, à l'unanimité, l'acquittement des accusés.

Le dénouement de ces affaires qui concernaient la cyanamide et les ferro-alliages faisait prévoir celui qui vint clore l'affaire d'accaparement des carbures. Toutes ces causes étaient, en effet, très voisines, les personnalités inculpées étaient à peu près les mêmes et les produits en question dépendaient des mêmes groupes industriels.

En ce qui concernait l'accusation d'accaparement ou coalition, en vertu de l'article 419 du Code Pénal, l'affaire se compliquait du fait des hostilités, car l'Etat se trouvait être un consommateur considérable, agissant et achetant pour la Défense Nationale.

Cependant, des parties civiles s'étaient constituées, représentant, disaient-elles, des consommateurs de carbure de calcium, d'oxygène et de produits électrochimiques.

Au fur et à mesure que les instructions, débats, jugements se poursuivaient sur ces diverses affaires jointes, les accusations tombaient les unes après les autres. Aucun fait reprochable ne put être retenu contre les fabricants de carbure et de ferro-alliages.

En ce qui concerne l'accaparement, l'accusation cherchait à s'appuyer sur un conflit de prix qui s'était produit en 1914 entre la Société Commerciale et une entreprise de fabrication de carbure de calcium. Cette lutte avait d'ailleurs suffi à amener très vite le prix de vente du carbure au-dessous du prix de revient.

A la suite de ces constatations et en s'appuyant sur la jurisprudence d'alors concernant l'application de l'article 419 du Code Pénal, une ordonnance de renvoi en police correctionnelle pour délit d'accaparement fut rendu le 12 mars 1917 par M. le Juge d'Instruction Coutant, contre les principaux industriels qui avaient pris une part active aux opérations du Consortium français et du Syndicat International des Carbures.

Malgré l'évolution survenue depuis cette époque dans l'application de l'article 419 du Code Pénal, malgré la loi du 3 décembre 1926 qui en a modifié les termes, il semble intéressant au point de vue des industries qui nous occupent de signaler certaines opinions émises lors de cette affaire par des juristes et des économistes éminents, concernant les diverses ententes conclues entre les producteurs de carbure. Ceci contribuera à mettre en lumière les bienfaits de l'organisation de cette industrie à cette époque.

M. Edgard Troimaux indique, dans l'étude sur l'Affaire des Carbures, qu'il fit paraître en 1918 avant que le jugement ne fût rendu (1), que M. Lescouvé, alors Procureur de la République, avait adressé au Garde des Sceaux, à la suite de l'examen complet des faits, un rapport dans lequel il soulignait la nécessité de distinguer d'une part les ententes ayant pour but d'accaparer des marchandises, pour

(1) Edgard TROIMAU, *L'Affaire des Carbures*, Sirey, Paris, 1918.

créer une hausse injustifiée des prix, d'autre part les ententes ayant pour but de régulariser les cours et de protéger l'industrie nationale contre une concurrence exagérée ou étrangère. C'est dans ces dernières qu'il faut ranger ce consortium.

Le cas particulier de l'industrie du carbure de calcium a été exposé d'une manière tout à fait claire et précise dans une consultation rédigée au cours de l'Affaire des Carburés par MM. Paul Beauregard, professeur à la Faculté de Droit de Paris, et Paul de Rousiers, alors professeur à l'Ecole des Sciences Politiques. Parlant des conditions de fabrication du carbure, ils s'expriment ainsi :

« La fabrication du carbure de calcium, comme la plupart des industries chimiques, se trouve précisément dans le cas que les matières premières qu'elle met en œuvre existent dans la nature en quantités très supérieures à la consommation.. Ce n'est donc pas la rareté de la matière première qui peut mettre un frein à la production du carbure de calcium.

Ce n'est pas non plus la rareté de l'agent de transformation. Le carbure se fabrique au four électrique, avec l'énergie empruntée à la houille blanche; les chutes d'eau équipées en France représentent environ 600.000 chevaux-vapeur (1). Là encore, par conséquent, aucune limite n'entrave en temps normal l'essor de la fabrication.

Dans ces conditions, il est clair que la fabrication du carbure peut être extrêmement développée en France, et il en est de même dans tous les pays de houille blanche, notamment la Norvège, l'Italie et la Suisse.

... Ainsi d'une part la fabrication du carbure de calcium

(1) En 1917.

ne rencontre pas d'obstacles à son développement; et, d'autre part, sa consommation se borne à un nombre restreint d'emplois soumis eux-mêmes à de vives concurrences, encore peu répandus et souvent incapables de trouver une clientèle dans les centres populeux. »

Cet état de choses devait inévitablement entraîner, en l'absence d'ententes régulatrices, une surproduction suivie de baisse des prix et d'anéantissement de cette industrie. MM. Paul Beauregard et Paul de Rousiers s'exprimaient en ce sens : « Laissée à elle-même, l'industrie du carbure périrait par manque d'équilibre entre sa production et ses débouchés. Le marché, encombré d'une façon permanente par une offre surabondante, verrait les prix de vente s'avilir bien au-dessous du prix de revient. On a pu coter en Suisse, à une époque de fabrication sans frein, la tonne de carbure à 125 francs, et la ruine des carburiers ne tarderait pas à survenir, sans profit pour leur clientèle, et au grand détriment de l'activité générale.

... L'entente entre les carburiers a rétabli l'équilibre indispensable et sauvé leur industrie. Nous disons à dessein leur industrie, c'est-à-dire non seulement leurs propres établissements, mais ceux de leurs concurrents non syndiqués; non seulement les fabriques existantes à l'époque de la première entente, mais aussi celles qui ont pu surgir depuis. En créant le consortium, les carburiers ont placé leur industrie dans les conditions qui lui étaient impérieusement nécessaires pour vivre. N'auraient-ils rendu que ce service, ils mériteraient la reconnaissance de leurs collègues. »

Ce raccourci saisissant des conditions d'existence de l'industrie du carbure de calcium montre qu'il faut placer le consortium des carburiers parmi les ententes bienfaisantes

qui ont un but de régularisation des cours et de sauvegarde contre une concurrence exagérée. Il faut ajouter, en outre, que ces accords des carburiers n'ont pas seulement sauvegardé l'existence de leur industrie, mais qu'ils ont concouru à son développement en constituant une clientèle, en découvrant des usages nouveaux, en perfectionnant le produit lui-même. La création de l'Office Central de l'Acétylène, qui ne naquit que grâce à l'existence du Consortium des Carburiers, contribua d'ailleurs pour une grande part à l'obtention de ces résultats.

Citons encore, dans le même sens, l'opinion émise par M. André Weiss, professeur à la Faculté de Droit de Paris, et M^e Georges de Ségogne, avocat au Conseil d'Etat et à la Cour de Cassation, dans la consultation qu'ils avaient rédigée sur la demande des carburiers au cours de l'instruction : « Lorsque le brevet fut sur le point d'expirer, en 1908, les sept fabricants syndiqués qui avaient créé l'industrie du carbure au prix des plus grandes difficultés et de lourds sacrifices, qui commençaient à peine à en tirer un maigre profit, se trouvèrent dans la nécessité absolue, pour éviter une surproduction menaçante, un avilissement ruineux des prix, la disparition, par suite, de leur industrie naissante, de maintenir entre eux une étroite cohésion.

Le consortium de 1908 a répondu à ce besoin de défense impérieux. Il n'a pas été conclu pour réaliser une spéculation, un monopole, pour troubler, par des hausses exagérées, un marché normal préexistant et procurer aux syndiqués un enrichissement rapide aux dépens du public; il a eu pour but, au contraire, d'empêcher la désorganisation du marché, la chute inconsidérée des prix qui aurait été la conséquence forcée d'une concurrence sans frein et de garantir à la fois les droits des créateurs de l'industrie

nouvelle et les intérêts du public, toujours compromis en fin de compte par les crises de surproduction et les brusques variations des cours. Le consortium de 1908, calqué sur celui de 1901, a donc été légitime et bienfaisant. »

L'accusation d'accaparement visait également l'entente internationale éliminant la concurrence étrangère, survenue entre la Société Commerciale, agissant au nom des carburiers français, et les groupements de fabricants étrangers de carbure qui s'étaient également syndiqués. Ces accords internationaux (1) étaient nécessaires pour sauvegarder des industries naissantes qui eussent risqué sans eux d'être vite anéanties du fait de la concurrence étrangère. Des pays comme la Suède et la Norvège, par exemple, produisaient, en effet, de grosses quantités de carbure et en consommaient très peu. Le prix de revient du carbure scandinave était, en outre, inférieur à celui du carbure français en raison de la configuration géographique de ces pays. L'industrie française du carbure de calcium aurait certainement été écrasée par la concurrence étrangère sans la constitution du consortium qui a permis d'entamer et de mener à bien les négociations avec les syndicats étrangers.

MM. André Weiss et Georges de Ségogne, dans leur consultation (2), ont nettement dégagé les raisons et l'utilité de cette entente internationale : « Cette entente, disent-ils, a été le complément nécessaire des mesures de salut prises par le syndicat national. Sans cette entente définitive contre l'invasion par l'étranger du marché français, l'industrie nationale du carbure eut été promptement compromise. La renonciation par le Syndicat français à l'exportation du

(1) V. infra, p. 86 et suiv.

(2) V. supra, p. préc.

carburé, afin de conserver le marché français et colonial, a été un coup de maître qui a sauvé pour la seconde fois cette industrie en France et qui mériterait la reconnaissance des pouvoirs publics. Il serait à désirer que beaucoup d'industries fussent aussi bien défendues et organisées. »

Dans le même sens nous citerons ce passage des « attendus » du jugement du 12 février 1923 du Tribunal Correctionnel de la Seine (11^e Chambre).

« Attendu que...

... Qu'il s'ensuit que ses voisins, sauf l'Allemagne, produisant suffisamment ou trop pour eux-mêmes, la France ne pourrait songer à exporter qu'en Allemagne;

Mais que les experts constatent que l'Autriche-Hongrie, la Suède et la Norvège et la Suisse sont dans une situation géographique qui fait de ces pays les fournisseurs naturels de l'Allemagne, grâce à des transports moins longs et moins onéreux et que, par suite, ce débouché échappe pratiquement à la France;

Que c'était donc un bien léger sacrifice que le consortium s'imposait en renonçant à exporter chez ses voisins qui ne lui offraient qu'un débouché incertain, alors, surtout, qu'en échange de ce sacrifice il s'assurait la production totale de ce qui était nécessaire à la consommation de la France, de ses Colonies, des pays placés sous son protectorat, de la Belgique, pour partie, du bassin de la Méditerranée, des régions de la Chine limitrophes de la frontière indo-chinoise;

Qu'en outre, l'exportation dans les pays d'outre-mer était pratiquement impossible pour la France en raison de l'élévation des frets qui étaient prohibitifs;

Qu'ainsi loin d'être désavantageux les accords internationaux apparaissent comme profitables à l'industrie française. »

Ainsi donc, les tribunaux reconnurent parfaitement eux aussi la légitimité des ententes nationale et internationale intervenues entre les producteurs de carbure de calcium. Après le double acquittement du Conseil de Guerre et de la Cour d'Assises, un premier jugement fut prononcé le 8 mars 1919 par le Tribunal Correctionnel de la Seine (10^e Chambre) sur la question d'accaparement des carbures. Par ce jugement, le Tribunal nommait de nouveaux experts, insistant dans les « attendus » sur le « mode de procéder essentiellement critiquable » des experts précédemment nommés.

Par un nouveau jugement, intervenu le 12 février 1923, le Tribunal Correctionnel de la Seine (11^e Chambre) prononça l'acquittement de tous les inculpés. A la suite d'un pourvoi formé par les demandeurs contre cette décision, la Cour de Cassation cassa le jugement le 7 mars 1925 et renvoya l'affaire devant la Cour d'Appel d'Orléans. Celle-ci, par son jugement du 1^{er} décembre 1925, statua dans le même sens que les premiers juges. Un second pourvoi fut formé. La Cour de Cassation, abandonnant sa première manière de voir, rendit alors, le 25 juin 1926, toutes Chambres réunies, un arrêt de rejet du pourvoi qui vint ainsi clore cette affaire en confirmant la non-culpabilité de tous ceux qui avaient été accusés.

A la suite de ces événements, l'organisation de l'industrie française du carbure de calcium, résultant de la convention du 1^{er} mars 1914, dura jusqu'en janvier 1920, époque à laquelle les fabricants de carbure dénoncèrent d'un

commun accord cette convention et décidèrent, dans un but d'intérêt général pour la profession, de transformer le Consortium des Carburiers Français.

Les producteurs de carbure de calcium créèrent alors le 1^{er} février 1920 un Comptoir, géré directement par eux-mêmes, qu'ils appelèrent « Comptoir Français de Carbure de Calcium ». C'est l'organisme qui fonctionne encore actuellement.

Le Comptoir Français de Carbure de Calcium fonctionne sous la forme d'une Société anonyme à capital variable (actuellement 100.000 francs), dont les actions sont réparties entre un certain nombre de fabricants de carbure. Une convention générale lie d'une part ces fabricants entre eux, d'autre part chacun de ces fabricants avec le Comptoir.

Le but général poursuivi reste « le développement de l'industrie du carbure de calcium et de l'acétylène ainsi que des industries qui s'y rattachent ». Les dispositions des nouvelles conventions ont également pour objet « la sauvegarde des intérêts légitimes des parties contractantes, en particulier par la régularisation des conditions de livraison et de vente du carbure de calcium ».

La Convention générale liant les producteurs de carbure de calcium constitue donc un cartel dont la société anonyme formée sous le nom de Comptoir Français de Carbure de Calcium est l'instrument.

Le cartel ainsi formé est un cartel de répartition. Le Comptoir répartit, en effet, les commandes entre les usines adhérentes, au prorata de leurs contingents respectifs. La fourniture totale de carbure au Comptoir est fixée chaque semestre pour le semestre suivant, en se basant sur la consommation probable. Le contingent de chaque fabricant est déterminé par la répartition de cette quantité totale entre

tous les adhérents, proportionnellement à leur quantum, fixé préalablement. Chaque producteur est libre par ailleurs de fabriquer autant de carbure qu'il veut et de faire des stocks s'il le désire. Seule sa participation à la vente totale est limitée.

Toutes les clauses des conventions liant les fabricants de carbure sont celles qui sont d'usage constant dans presque tous les cartels avec comptoir.

Dans toutes les organisations de ce genre, les principales dispositions de l'entente entre les producteurs se trouvent, non pas dans les statuts du comptoir, mais dans le contrat qui est à la base du Consortium des fabricants. Aux termes de ce contrat général, les producteurs s'engagent à mettre à la disposition du comptoir toute la partie de leur fabrication destinée à la vente et en conséquence à ne pas vendre autrement que par l'entremise de celui-ci. De même, le comptoir s'engage en général à ne vendre directement ou indirectement que les produits provenant des fabricants adhérents.

Diverses clauses spéciales se retrouvent dans la plupart de ces ententes. C'est ainsi que le fonctionnement du comptoir est placé sous la direction et le contrôle de l'assemblée des fabricants adhérents. C'est celle-ci, en particulier, qui fixe les contingents, les prix auxquels les produits seront vendus à la clientèle, qui vérifie et approuve tous les comptes du comptoir. Tous les adhérents représentés à cette assemblée ont, en général, un nombre de voix proportionnel à leur quantum.

Dans la répartition des commandes entre les usines adhérentes suivant leur quantum, le comptoir tient compte de la situation géographique des usines par rapport au lieu de livraison, de façon à réduire au minimum les frais de trans-

port. Ceux-ci sont d'ailleurs, en général, répartis également entre toutes les tonnes de produit livrées, et supportés par tous les fabricants proportionnellement à leurs livraisons.

En ce qui concerne le règlement par le comptoir aux fabricants du montant des sommes encaissées sur les ventes réalisées, il s'effectue souvent en deux temps. Au fur et à mesure de l'exécution des ordres transmis par le comptoir et dans un délai fixé, le comptoir rembourse d'abord au fabricant les avances que celui-ci a faites des frais de transport ainsi que des frais éventuels, tels que ceux de douane, de dépôt, d'assurance, et lui verse également un acompte fixé, par exemple, par tonne. La différence entre cet acompte et le prix de vente réel va à la masse et sert en fin d'année à l'établissement définitif du prix moyen de vente. Toutes les usines reçoivent alors à la fin de l'exercice le solde de ce qui leur est dû. Elles touchent ainsi une somme identique pour un même poids de produit livré.

Lorsque la nature des produits ainsi que la dispersion des usagers l'exigent, le comptoir possède en général un certain nombre d'agences et de dépôts qui lui permettent d'atteindre toute la clientèle. Chaque agent dépositaire a un rayon bien déterminé qui lui est octroyé à titre exclusif pour la vente du produit considéré. Il peut avoir dans sa région des sous-dépôts qui dépendent de lui. Les agents dépositaires sont d'ordinaire liés au comptoir par des contrats en vertu desquels ils doivent en particulier appliquer strictement les prix de vente fixés par le comptoir et ne peuvent représenter aucun autre fabricant français ou étranger. Afin d'éviter les stocks trop importants dans les dépôts et de diminuer les frais de transport, les commandes représentant un poids très important font l'objet d'une

expédition directe des usines à la clientèle, tandis que les commandes inférieures sont livrées par les dépôts ou les sous-dépôts.

C'est une organisation du genre de celle que nous venons de décrire qui a été réalisée pour le Comptoir Français de Carbure de Calcium. Ce Comptoir ne dépend absolument que des fabricants de carbure de calcium qui le gèrent directement sans aucune interposition. Il constitue ainsi leur « service de vente » et agit, en effet, en toutes circonstances au lieu et place des services commerciaux respectifs de ces fabricants.

Le Comptoir agit comme intermédiaire au nom de ses mandants, c'est-à-dire des fabricants adhérents. Tous les contrats utiles sont passés par le Comptoir « d'ordre et pour compte desdits fabricants ». (1).

Ainsi que nous l'avons dit (2), le Comptoir possède en France et aux Colonies 575 agences et sous-dépôts. Cette organisation permet de mettre le carbure à la disposition de tous les usagers, de telle sorte que le petit consommateur résidant dans une localité éloignée peut se procurer du carbure de calcium au même prix que le gros usager dans un grand centre industriel.

Le Comptoir Français de Carbure de Calcium, organe du cartel que nous venons d'étudier, ne groupe pas tous les producteurs du carbure français. Depuis la création du premier Consortium des carburiers, il y a toujours eu des fabricants qui se sont tenus à l'écart et ont conservé leur liberté d'action. Ils fabriquaient et vendaient leur carbure en dehors du Consortium. En 1914, les carburiers faisant

(1) Statuts du Comptoir Français de Carbure de Calcium, Art. 1.

(2) V. supra, p. 63.

partie du cartel représentaient 62 % de la production totale, tandis que les non syndiqués figuraient pour 38 %.

L'entrée d'une nouvelle usine importante dans le Consortium en 1914 porta la proportion de fabricants syndiqués à 77 %. Actuellement le Comptoir Français de Carbone de Calcium groupe environ 70 % de la production française.

C'est cette rationalisation de l'industrie du carbure, que nous avons pu constater, cet effort général pour adapter la production à la consommation, qui ont rendu possible d'abord, puis nécessaire, l'existence d'organes d'études communs à toute la profession. Dans une industrie, un degré de concentration assez élevé et des relations étroites entre les fabricants sont nécessaires pour permettre la création d'organismes centraux tels que ceux qui appartiennent aux industries de l'acétylène et de la soudure autogène. C'est le cartel du carbure de calcium qui a permis la naissance de l'Office Central de l'Acétylène. En l'absence du premier, l'existence et surtout le développement du second étaient impossibles.

CHAPITRE II

SYNDICAT INTERNATIONAL DU CARBURE DE CALCIUM

Nous verrons plus loin qu'aux organismes nationaux, de caractère syndical ou scientifique, de ces industries, est venu se joindre un élément international (1). Celui-ci doit son existence à l'organisation internationale de l'industrie du carbure de calcium, comme ceux-là doivent la leur à l'organisation rationnelle de l'industrie française du carbure.

Les ententes économiques internationales s'appuient en général sur des ententes intérieures, au sein de chacun des pays adhérents. La concentration assez poussée d'une industrie paraît nécessaire à la conclusion d'ententes économiques avec d'autres pays. Réciproquement, il faut remarquer que la concentration industrielle nationale doit être complétée par des accords liant les industries similaires des divers pays, si l'on veut éviter l'aggravation des luttes internationales due à l'accroissement de la puissance des éléments en présence.

Nous avons vu qu'en France, la concentration s'était faite autour de la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques d'abord, et du Comptoir Français de Carbure de Calcium ensuite. C'est grâce à cela que la France put entrer dans les conventions internationales rela-

(1) V. *infra*, p. 155.

tives au carbure, qui étaient déjà intervenues entre quelques autres pays.

Le premier Syndicat International concernant le carbure de calcium a été créé en novembre 1900. Il groupait l'Allemagne, l'Autriche, la Norvège, la Suède et la Suisse. Un accord spécial au sujet de la vente du carbure liait ce syndicat à la Deutsche Gold-und Silber-Scheide Anstalt à Francfort.

C'était là un syndicat dans le sens allemand du terme, c'est-à-dire un cartel véritable doté de la personnalité morale. Chaque pays adhérent avait le droit de produire une certaine fraction de la quantité totale de carbure vendue dans les pays consommateurs et non producteurs.

Le 12 septembre 1901, les participants de ce Syndicat conclurent un nouvel accord à la suite duquel la vente de leur carbure fut confiée à un bureau de vente spécialement affecté à cet objet et situé à Nuremberg; celui-ci s'intitulait « Carbidverkaufsstelle ». Cette organisation fonctionna jusque vers 1908.

Des accords intervinrent le 28 juillet 1908 à Paris et le 17 décembre 1908 à Nuremberg entre le Comptoir de Nuremberg, d'une part, et la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques, pour la France, d'autre part, réservant la France, ses colonies et pays de protectorat aux producteurs français. Les autres régions de vente étaient ainsi réparties :

L'Allemagne, la Norvège et la Suisse, aux adhérents du Consortium de Nuremberg;

Le marché autrichien à la Karbid-Gesellschaft, à Vienne;

Le marché italien à la Societa Generale del Carburo di Calcio (dite « Carburo »), à Rome.

Une convention du même ordre était intervenue avec

l'Angleterre, représentée par la Carbide Company de Londres.

Un nouveau syndicat international plus important et mieux organisé fut ensuite fondé le 15 septembre 1910 à Genève, avec effet rétroactif à partir du 1^{er} avril de la même année.

Les pays qui participaient à cette entente étaient l'Allemagne, l'Autriche, la France, l'Italie, la Norvège, la Suède et la Suisse, c'est-à-dire les principaux pays producteurs d'Europe à l'époque. Un « Comité représentatif des parties contractantes » fut créé à Genève dans le but de servir de régulateur des opérations. Un accord spécial avait, d'autre part, été conclu avec la maison Charles Bingham and C^o en Angleterre. Les deux comptoirs auxquels ce Syndicat international avait confié ses ventes étaient le Carbidkontor de Nuremberg et la Carbide Trading C^o à Londres.

La naissance de ce syndicat correspondait à la situation que nous avons déjà eu l'occasion de signaler (1). Le brevet Bullier était, en effet, tombé en 1909 dans le domaine public et un puissant essor de la concurrence étrangère se manifestait en France. Une crise de surproduction menaçait de se produire et les pays que nous avons cités élaborèrent une entente pour régler l'approvisionnement du monde entier. C'est à ce moment que le comptoir allemand de Nuremberg qui existait déjà et le comptoir anglais, Carbide Trading C^o à Londres, se distribuèrent des régions de livraison. Il devenait, en conséquence, très important pour le comptoir français de prendre des mesures pour gratifier ses usines d'un régime régulier de production. Il faut bien noter qu'en cas de dissentiment avec le Syndicat

(1) V. supra, p. 77 et 78.

International, le carbure de l'étranger serait entré en France malgré la douane et cela avec le soutien du dumping (la Carbidhandelsgesellschaft vendait le carbure 346.30 marks la tonne en Allemagne, 260 marks en Belgique et 215.50 marks en Hollande). Une baisse des prix se serait produite en France, telle que l'industrie du carbure en eût été écrasée.

Par son entente avec le Syndicat International, la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques, comptoir pour la France, s'est fait attribuer la totalité du marché français, y compris colonies et protectorats, le marché marocain pour 1.500 tonnes, l'autorisation de vente avec concurrence pour la Chine et le tiers du marché dans la Turquie d'Europe.

Quant aux étrangers, ils se partagèrent le marché de la façon suivante :

Au Comptoir de Nuremberg furent réservés l'Allemagne, l'Autriche, le Luxembourg, la Belgique, la Hollande, la Suisse, le Portugal, le bassin méditerranéen.

Au Comptoir anglais, Carbide Trading C^o, furent attribuées l'Angleterre, la Suède, la Norvège, la Finlande.

Le contrat créant ce Syndicat International était conclu pour une durée de dix années, soit jusqu'au 31 mars 1920, mais le Syndicat cessa de fonctionner en 1914, au début de la guerre, en raison des événements mondiaux.

Il est à remarquer que l'organisation des cartels de ce genre, dits cartels de délimitation, attribuant des régions déterminées d'activité à chaque adhérent, caractérise particulièrement les cartels internationaux. En ce qui concerne une industrie comme celle du carbure, dans les premières années de son développement, ces ententes internationales sont presque indispensables, si l'on veut conserver un cer-

tain équilibre dans la production des divers pays qui sont en mesure de fabriquer dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes.

Après la guerre, il n'existait plus aucune organisation internationale concernant la vente du carbure de calcium. Un nouveau Syndicat International fut alors créé le 29 février 1924. C'est celui qui fonctionne encore actuellement et dont nous allons esquisser les grandes lignes.

Les principaux pays exportateurs de carbure de calcium à cette époque étaient, pour l'Europe, l'Autriche, la Norvège, la Suède, la Roumanie, la Suisse, la Yougoslavie et, en Amérique, les Etats-Unis et le Canada. Les pays producteurs tels que l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, la Pologne, l'U.R.S.S., ne faisaient pas d'exportation à ce moment-là.

Le Syndicat International de 1924 comprenait, à l'origine, les seuls pays exportateurs européens que nous avons nommés plus haut. Peu après, un accord fut conclu entre le Syndicat et le groupe des fabricants des Etats-Unis et du Canada; certains territoires étaient réservés à ces derniers, qui y avaient toute liberté de vente. Ces territoires se composaient en particulier de l'Amérique Centrale, du Vénézuéla, de la Colombie, de la Guyane britannique, de Cuba et des Antilles (Saint-Domingue, La Trinité, Iles-sous-le-Vent, Iles-au-Vent).

Peu à peu, le Syndicat s'élargit, englobant un plus grand nombre de pays, concluant des accords spéciaux avec les fabricants ou les groupes nationaux non directement affiliés.

Les divers producteurs participant au Syndicat International du carbure de calcium à titre de membres adhérents

appartiennent actuellement aux pays suivants: l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, l'Italie, la Norvège, la Pologne, la Roumanie, la Suède, la Suisse, la Yougoslavie. En outre, des accords particuliers lient au Syndicat les fabricants européens ressortissant à la France, la Finlande, la Hongrie, la Tchécoslovaquie. Par ailleurs, les conventions spéciales, relatives aux territoires de vente, que nous avons rappelées, subsistent entre le Syndicat et le groupe de fabricants du Canada et des Etats-Unis.

Tous les pays membres du Syndicat International, à l'exception de l'Italie et de l'Allemagne, ont adhéré au Syndicat par l'intermédiaire des fabricants de carbure qui se sont engagés individuellement. Pour l'Italie, un Syndicat groupe la presque totalité des fabricants de carbure et c'est la Société nommée « Carbuco di Calcio, Consorzio Italiano » qui a adhéré au nom de tous ses membres à la Convention Générale, base du Syndicat International. Il existe de même en Allemagne un Syndicat groupant les producteurs de carbure allemands. Cependant les membres de celui-ci font partie individuellement du Syndicat International. En fait, il y a une Société porte-parole qui est l'A.-G. für Stickstoffdünger à Cologne.

En ce qui concerne la France, elle ne fit pas partie du Syndicat International lorsqu'il fut créé en 1924. Pourtant, les conditions de production permettaient à notre pays d'exporter une certaine quantité de carbure de calcium. Le 1^{er} janvier 1928, un accord fut conclu entre le Syndicat International, d'une part, et le Comptoir Français de Carbure de Calcium et divers fabricants français ne faisant pas partie de celui-ci, d'autre part. Cet accord fut remanié et fit l'objet d'un nouveau contrat le 21 mars 1930. Aux fabricants français, qui avaient conclu ces conventions, était

attribué un certain contingent d'exportation et il était entendu que les producteurs étrangers ne vendraient pas de carbure en France.

Ainsi, les premiers accords internationaux avaient garanti aux producteurs français le marché français et le marché colonial. Comme l'ont fait remarquer M. André Weiss et M^e Georges de Segogne (1), ces mesures étaient déjà d'un secours puissant pour l'industrie de notre pays. Les nouveaux accords de 1928 et 1930 ont encore favorisé la part française puisque la France a pu dès lors s'assurer une place mondiale en passant dans la catégorie des nations exportatrices.

D'après les accords internationaux en vigueur, le contingent d'exportation de la France est actuellement égal à celui de l'Allemagne, dont on sait la capacité de production considérable en ce qui concerne le carbure de calcium.

Citons à titre d'indication que la France a exporté, en 1931, 15.350 tonnes de carbure de calcium.

Certains pays producteurs sont restés en dehors de ces ententes. Tels sont, en Europe : l'Espagne, le Portugal, l'U.R.S.S. et, dans les autres parties du monde, l'Australie, le Japon, le Mexique, l'Afrique du Sud.

Le fonctionnement du Syndicat International du Carbure de Calcium est fixé par les termes de l'accord signé par tous les adhérents et intitulé « Convention Générale entre divers fabricants de carbure de calcium ». Une nouvelle rédaction de la convention a remplacé à partir du 1^{er} janvier 1930 l'ancien contrat, en tenant compte des adjonctions et modifications qui y avaient été apportées successivement.

(1) V. supra, p. 77.

Chacun des signataires de cette convention s'oblige à la fois vis-à-vis de l'ensemble de tous les autres et vis-à-vis de chacun d'eux individuellement.

Le principe général de ces accords est de créer une entente entre les pays exportateurs, destinée à organiser et contrôler les ventes dans tous les pays autres que les pays producteurs, leurs colonies et protectorats.

Le but de la convention est « d'assurer la stabilisation du marché du carbure de calcium, autant dans l'intérêt légitime du producteur que dans celui du consommateur, en régularisant collectivement les conditions de livraison et de vente de ce produit dans le « Territoire de la Convention » ainsi que d'accroître la consommation du carbure dans ce Territoire par toutes mesures appropriées, notamment par une propagande intensive ». (1).

L'exécution de la Convention est assurée grâce aux organes suivants institués spécialement dans ce but :

— la Réunion des Fabricants, siégeant à Genève au minimum une fois par an, qui statue elle-même sur les points particulièrement importants tels que la fixation des quotes de participation ou l'acceptation de nouveaux fabricants et qui nomme les membres du Comité;

— le Comité, groupement sans personnalité juridique des délégués des fabricants, qui constitue l'organe directeur de la Convention, en ce qui concerne toutes les opérations rentrant dans l'objet de celle-ci, et qui donne les instructions générales, nécessaires à l'exécution de ces opérations, au Secrétariat et au Bureau de Vente. Il se réunit au moins une fois tous les trois mois à Genève;

(1) Convention Générale entre divers fabricants de carbure de calcium, article 1.

— le Secrétariat, organe permanent d'exécution des décisions de la Réunion et du Comité, ainsi que de contrôle général, situé à Genève;

— le Bureau Central de Vente, qui est exclusivement chargé par les fabricants de la vente de leur carbure dans le « Territoire de la Convention » déterminé dans le contrat général. Ce Bureau Central est actuellement situé à Rotterdam.

En outre, d'après l'article 2 de la Convention, « pour l'exécution des opérations que l'objet de la Convention peut avoir pour conséquences et en tant que ces opérations nécessitent une personne juridique responsable pour les effectuer, il est créé sous le nom d' « Association Générale du Carbure » (General Carbide Association) et conformément au titre XXVII du Code Fédéral des Obligations, une Société Coopérative Suisse désignée par abréviation sous le nom d' « Agecar », dont le siège est à Genève et dont le capital est souscrit par chaque fabricant, proportionnellement à sa quote de participation ».

L'ensemble des organes que nous venons d'énumérer assure le fonctionnement de ce Syndicat International. Des clauses particulières fixent d'autre part le mode d'arbitrage en cas de contestation, en prévoyant la formation d'un tribunal arbitral non permanent, et précisent, en outre, que la Convention est soumise aux lois fédérales suisses et, en particulier, aux lois du Canton de Genève. Dans ces ententes internationales, les clauses d'arbitrage constituent un point très important, en raison de la diversité des législations de tous les pays intéressés, c'est-à-dire le pays dans lequel le cartel ou le syndicat international a son siège ainsi que tous les pays adhérents.

Ce Syndicat International ne concerne d'ailleurs, comme

le Comptoir Français et comme les organismes centraux de ces industries en France, que le carbure de calcium « appliqué à la production de l'acétylène destiné à l'éclairage, au chauffage, aux chalumeaux soudeurs et coupeurs et à la production de force motrice, et le carbure de calcium employé, soit tel quel ou enrobé, soit sous forme d'acétylène, à la destruction de parasites dans l'agriculture en général. » (1).

Les fabricants groupés autour de ce Syndicat s'engagent à s'abstenir de la vente directe du carbure dans le Territoire de la Convention et à confier la vente de leur carbure dans ledit Territoire au Bureau Central de Vente. Les prix et conditions de vente « sont fixés par le Comité sur la proposition du Bureau Central de Vente. La Réunion a le droit de prescrire au Comité un prix de vente minimum. » (2)

Chacun des fabricants du Groupe participe à la livraison totale annuelle de carbure dans le Territoire de la Convention pour une quantité, appelée son « contingent », qui est proportionnelle à sa quote de participation fixée par la Réunion des Fabricants.

C'est le Bureau Central de Vente qui répartit les commandes entre les fabricants, de façon que les livraisons individuelles restent autant que possible proportionnelles aux quotes de participation. On voit que le système de répartition est sensiblement le même que celui adopté pour les ventes en France par le Comptoir Français.

Par ailleurs, les fabricants sont libres de leurs ventes dans leur propre pays producteur, mais ils s'interdisent

(1) Convention Générale entre divers fabricants de carbure de calcium, article 1.

(2) *Ibid.*, article 16.

« d'offrir, vendre ou livrer du carbure dans les autres pays producteurs et prennent le même engagement pour tout autre pays au sujet duquel la Réunion viendrait à assigner une interdiction analogue... La fixation des prix dans chacun des pays producteurs est faite par le ou les fabricants de ce pays, sans que les autres y interviennent en quoi que ce soit ». (1)

Les principaux pays dans lesquels le carbure de calcium est vendu par le Syndicat International sont actuellement : l'Angleterre, la Belgique (à titre exceptionnel car ce pays fabrique du carbure et est affilié au Syndicat International), la Hollande, le Danemark, les Etats Baltes, la Hongrie et tous les pays des Balkans, à l'exception de la Roumanie. Le Portugal faisait également partie du Territoire de la Convention, mais les ventes y sont devenues presque nulles à cause des droits de douane établis actuellement sur les importations dans ce pays. Hors d'Europe, le Syndicat International vend également du carbure de calcium au Maroc, en Egypte, en Palestine, en Turquie, dans toutes les possessions anglaises et portugaises d'Afrique (en quantités assez faibles à cause des usines de production de carbure en Afrique du Sud), dans les diverses contrées de l'Asie, sans limitation, et dans toute l'Océanie. Enfin, en ce qui concerne l'Amérique, nous avons vu (2) quels étaient les territoires réservés au groupe de fabricants du Canada et des Etats-Unis.

Le Syndicat International du Carbure de Calcium préside à la grande majorité des échanges internationaux de ce produit. La plupart de ces ventes sont effectuées directe-

(1) Convention générale entre divers fabricants de carbure de calcium, article 10.

(2) V. supra, p. 89.

ment par lui, à son Bureau de Rotterdam. Les autres relèvent des contrats et accords passés entre certains pays producteurs et le Syndicat.

L'organisme d'ordre commercial et industriel constitué par ce Syndicat est complété par un élément technique et scientifique, indépendant de lui, bien qu'il ait également son siège à Genève, et intitulé « Comité Technique International du Carbone et de la Soudure ». Ce Comité d'études et de recherches s'appuie sur les organisations similaires existant dans les pays qui lui sont rattachés, sur l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène à Paris, par exemple. Son but est de perfectionner la technique des procédés, d'étudier de nouvelles applications, et surtout d'unifier les méthodes dans les divers pays, et de susciter et favoriser les échanges d'idées entre les industriels appartenant à des nations différentes et mettant en application des principes de travail et des procédés variés. Le Comité Technique International doit donc être rapproché du Syndicat International, car il contribue au développement des applications du carbone de calcium et de la soudure autogène dans le monde. Nous indiquerons d'ailleurs plus loin (1) ses liens avec la Commission Permanente Internationale de l'Acétylène et de la Soudure Autogène dont le siège est à Paris.

Nous venons d'assister à l'évolution d'une organisation très poussée des industries du carbone de calcium, au double point de vue national et international. Nous avons vu pourquoi ce furent les carburiers français qui eurent à prendre l'initiative de la fondation de l'Office Central de

(1) V. infra, p. 164.

L'Acétylène. C'est ce dernier office qui fut le centre de cristallisation des Organismes Centraux des industries de l'acétylène et de la soudure autogène.

Il est nécessaire qu'une industrie soit déjà parvenue à un stade de concentration très avancée pour que la création d'un tel faisceau d'organismes devienne concevable. Les ententes entre industriels trop nombreux rencontrent, en effet, des difficultés incessantes dont l'importance s'accroît peu à peu dans des proportions telles que toute union devient impossible. La moindre décision est l'objet de discussions interminables et la transaction d'accord ne parvient jamais à s'établir. La multiplicité de concurrents peu importants les empêche de discerner leur intérêt commun et l'idée ne leur vient même pas qu'une propagande d'ensemble puisse être un élément certain de réussite.

C'est en définitive l'organisation en cartel de l'industrie du carbure qui a fait germer l'idée de la formation d'un centre d'organismes et d'ailleurs l'existence même du cartel était une condition nécessaire de cette formation. C'est en développant certains services secondaires du cartel qu'on en a fait des organes de premier plan qui en se réunissant et se complétant ont pris la forme harmonieuse et rationnelle des Organismes Centraux des industries de l'acétylène et de la soudure autogène en France.

Nous avons fait ressortir plus haut la particularité de l'homogénéité des produits. C'est une des caractéristiques des industries du carbure et de l'acétylène. C'est elle qui a provoqué l'idée d'un cartel et qui a permis sa formation. C'est elle également qui a rendu possible une propagande en commun et l'organisation de recherches techniques dans l'intérêt de tous et utilisables par tous. Par ailleurs, il n'y a pas de concurrence sur la qualité du produit qui est

à peu près uniforme. Les conditions de fabrication du carbure et les prix de revient sont à peu près égaux pour des usines de même format.

En définitive, il n'y a pas de qualité particulière, entre producteurs de même importance, qui puisse intervenir dans cette industrie et il ne semble pas possible d'éliminer la concurrence parmi ces producteurs au moyen de la compression des prix de revient.

Les usines de même volume ne pouvaient pas individuellement nourrir l'espoir de se développer aux dépens des concurrents. Quelle allait donc être l'idée fructueuse génératrice d'un essor décisif? Tout simplement l'alliance pour développer l'ensemble de l'industrie, l'augmentation des tonnages fabriqués produisant des avantages économiques rejaillissant sur chaque membre de l'alliance.

Nous retrouvons là l'une des causes classiques de la formation d'un cartel et en même temps la cause principale de la création de nos organismes centraux, puisque l'accroissement des applications, corrélatif des progrès de l'industrie, démontrait péremptoirement aux producteurs les avantages éclatants de ces organismes centraux.

TROISIÈME PARTIE

LES ORGANISMES CENTRAUX DES INDUSTRIES DE L'ACÉTYLÈNE ET DE LA SOUDURE AUTOGÈNE EN FRANCE. HISTORIQUE ET EXPOSÉ DE LEUR ORGANISATION ACTUELLE

L'organisation centrale des industries de l'acétylène et de la soudure autogène en France comporte six groupements. Ceux-ci ont chacun leur vie propre, mais les liens étroits qui les unissent ont permis de les rassembler sous le même toit et de constituer ainsi un centre important (1) comprenant :

- la Chambre Syndicale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des industries qui s'y rattachent,
- l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène,
- l'Institut de Soudure Autogène,
- l'Ecole Supérieure de Soudure Autogène,
- la Société des Ingénieurs Soudeurs,
- la Commission Permanente Internationale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des industries qui s'y rattachent.

Nous étudierons successivement ces divers organismes.

(1) Ce centre est situé 32, boulevard de la Chapelle à Paris (18^e), dans un immeuble spécialement conçu et aménagé pour abriter les divers services des organismes qui le constituent ainsi que tous les laboratoires.

Dans l'examen de chacun d'eux, nous envisagerons d'abord les circonstances de sa création et son développement historique. Il nous faudra préciser ensuite son organisation et son mode de fonctionnement, examiner la forme juridique qu'il a empruntée et détailler ses attributions.

Nous avons dit que les six organismes sont rassemblés dans un même immeuble. Ceci permet d'avoir tous les services généraux en commun ainsi que les bibliothèques, laboratoires, salles de réunion, salles de conférences, etc... Dans cet ensemble qui constitue le « Centre », chacun des éléments du Groupe a, en outre, ses services particuliers destinés spécialement aux travaux entrant dans ses propres attributions. Les divers organismes sont indépendants, c'est-à-dire que chacun a son Conseil d'Administration ou son Comité particulier, et un budget spécialement affecté à son fonctionnement. Cependant, en ce qui concerne l'organe de direction, il est commun à tous : les Directeurs de l'Office Central sont également Directeurs de l'Institut, de l'Ecole Supérieure et Secrétaires Généraux de la Chambre Syndicale, de la Société des Ingénieurs Soudeurs et de la Commission Permanente Internationale.

C'est ce fait qui permet l'harmonie dans l'action exercée par les diverses parties du Groupement.

De tous ces organismes, c'est l'Office Central qui constitue l'élément le plus original. C'est lui qui donne au « Centre » sa physionomie très particulière et différente de celle de tous les groupements et centres créés par les autres industries françaises.

Pourtant, nous envisagerons d'abord les diverses étapes du développement ainsi que le fonctionnement de la Chambre Syndicale, car celle-ci représente l'organisme le plus ancien du groupement.

CHAPITRE PREMIER

CHAMBRE SYNDICALE DE L'ACÉTYLENE, DE LA SOUDURE AUTOGENE ET DES INDUSTRIES QUI S'Y RATTACHENT

La première association touchant l'acétylène date de 1896; c'était alors la Société Technique de l'Acétylène, transformée en 1899 en Syndicat Professionnel de l'Acétylène, conforme à la loi de 1884. Ce n'était, à cette époque, qu'une organisation syndicale bien modeste, destinée à défendre les intérêts professionnels d'une industrie qui venait à peine de naître. Pourtant ce fut là l'origine de la Chambre Syndicale actuelle et le premier élément du Centre puissant et moderne qui a contribué pour une si grande part au développement de ces industries.

En 1902, se forma l'Union Française des Acétylénistes, comme suite à la décision prise par la « Convention Internationale des Acétylénistes », tenue à Paris les 21 et 22 octobre 1901 (1). Celle-ci agissait en accord avec le Syndicat Professionnel déjà créé et finit par fusionner avec celui-ci, en 1904, en gardant son nom.

L'Union ainsi formée s'occupait de toutes les questions touchant l'acétylène destiné à l'éclairage, au chauffage et à la force motrice.

Elle comptait à cette époque 120 membres qui compre-

(1) L'Assemblée Générale Constitutive de l'Union Française des Acétylénistes eut lieu le 29 janvier 1902.

naient les fabricants de carbure de calcium, de générateurs d'acétylène et de tous appareils d'utilisation de ce gaz (becs, manchons, appareils de chauffage).

Ce Syndicat exerça une influence profonde et bienfaisante en cherchant à obtenir pour l'acétylène un traitement équivalent à celui dont bénéficiaient alors les autres moyens d'éclairage. L'œuvre du syndicat fut également efficace en ce qui concerne son action auprès des Sociétés de transports, des Compagnies d'assurances, ou encore des Administrations de l'Etat, pour obtenir des conditions équitables.

D'autre part, la soudure autogène des métaux commençant à devenir une application industrielle intéressante de l'acétylène, une association fut fondée le 23 décembre 1909, sous le régime de la loi de 1901 : l'Union de la Soudure Autogène. Cette association était destinée à exercer une propagande active pour ce nouveau procédé, à contrôler les installations et à renseigner les usagers. Elle exerçait son activité en accord avec l'Office Central de l'Acétylène.

Le développement de l'Union de la Soudure Autogène fut rapide et le nombre de ses membres dépassait 400 au moment de la déclaration de guerre. Durant toutes les hostilités, les Organismes de l'acétylène et de la soudure autogène se consacrèrent à la rééducation des mutilés et à la formation des cadres de soudeurs spécialisés pour le Ministère de l'Armement.

Immédiatement après la guerre, l'Union de la Soudure Autogène se transforma, le 17 février 1919, en Chambre Syndicale de la Soudure Autogène, tandis que, de son côté, l'Union Française des Acétylénistes reprenait son activité en devenant la Chambre Syndicale de l'Acétylène.

Peu de temps après, les deux chambres syndicales cons-

tatèrent qu'une action commune serait plus avantageuse et plus efficace. Elles fusionnèrent donc le 22 décembre 1922 et le nouveau syndicat créé prit le nom de « Chambre Syndicale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent ». C'est l'organisme actuel. Il comptait 520 membres au 1^{er} janvier 1935.

Il est inutile de nous étendre longuement sur le statut absolument classique de la Chambre Syndicale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent. C'est un syndicat professionnel formé conformément à la loi du 21 mars 1884, modifiée par la loi du 12 mars 1920. Il est administré par un comité de 50 membres qui se réunit tous les mois. Son budget est assuré par les cotisations de ses membres.

Nous remarquerons, cependant, un point spécial concernant la composition de cette Chambre Syndicale. Elle réunit non seulement les producteurs et fabricants des divers produits et appareils auxquels elle s'intéresse, mais également les usagers de ces produits et appareils ainsi que les techniciens. Cette particularité, qu'on rencontre très rarement dans les autres groupements syndicaux, s'explique ici par le fait que la Chambre Syndicale actuelle résulte, ainsi que nous l'avons dit, de la fusion de l'ancienne Chambre Syndicale de l'Acétylène avec l'Union de la Soudure Autogène.

L'art. 2 des Statuts de la Chambre Syndicale contient l'énumération des objectifs poursuivis; il est ainsi conçu :

« Cette Chambre Syndicale a pour but :

« 1° L'étude de toutes les questions se rattachant à la
« production, à la distribution, à la consommation du
« carbure de calcium et de l'acétylène et leurs diverses

« applications, à la fabrication, à la transformation et la
 « vente des produits qui contribuent à leur transformation
 « ou en dérivent. L'étude de toutes les questions se ratta-
 « chant à la soudure autogène, à la fabrication, à la trans-
 « formation et à la vente de tous appareils, accessoires, gaz,
 « produits se rattachant à l'emploi de la soudure autogène
 « oxy-acétylénique, électrique, ou autre;

« 2° La défense par tous les moyens et devant tous les
 « Pouvoirs publics ou judiciaires, des intérêts des diffé-
 « rentes industries qui se rattachent directement ou indi-
 « rectement aux différentes opérations qui précèdent;

« 3° L'établissement de règles ou usages uniformes pour
 « la sécurité ou la prospérité de ces industries, s'il y a lieu;

« 4° De fournir des arbitres et des experts pour l'examen
 « des questions litigieuses concernant l'acétylène et la sou-
 « dure autogène;

« 5° La formation, le placement d'ouvriers soudeurs;

« 6° L'organisation de cours, conférences, écoles d'ap-
 « prentissage ou de perfectionnement;

« 7° Tous autres moyens de propagande et d'action qui
 « seront jugés utiles pour le développement des industries
 « de l'acétylène et de la soudure autogène. »

Les différents points indiqués dans le texte précédent déterminent les moyens d'action et le programme de travail de la Chambre Syndicale, qui sont du même ordre que ceux de tous les organismes similaires créés dans les autres industries. En particulier, au point de vue technique, la Chambre Syndicale étudie toutes les questions de normalisation, de standardisation se rattachant à la profession, elle rédige des spécifications concernant le matériel utilisé, elle établit des cahiers des charges et des règlements inspirés,

d'une part par le souci de la sécurité dans l'exécution des travaux, d'autre part par le désir de contribuer au développement de ces industries en assurant l'application rationnelle des procédés. Toutes ces questions sont d'ailleurs étudiées en collaboration avec les organismes plus spécialement techniques, tels que l'Office Central ou encore la Société des Ingénieurs Soudeurs. Pour tous ces travaux, le Comité nomme dans son sein des Commissions composées des membres spécialement compétents dans les matières envisagées. La Chambre Syndicale permet dans ces divers cas de donner une valeur plus officielle aux conclusions, recommandations et réglementations des organismes d'étude et de recherches.

Par ailleurs, la Chambre Syndicale représente toute la profession auprès des Pouvoirs Publics ou vis-à-vis des autres organismes syndicaux, elle défend les intérêts des industries qu'elle réunit, elle présente ou appuie leurs requêtes ou revendications auprès de l'Administration, cherche à obtenir des Compagnies d'assurances, de transports, etc..., des traitements équitables pour toutes les industries touchant la soudure autogène; elle suit également toutes les questions douanières.

D'autre part, la Chambre Syndicale a certaines attributions spéciales qu'il est nécessaire de signaler. Tout d'abord en ce qui concerne la main-d'œuvre, un Bureau de Placement gratuit pour les ouvriers soudeurs a été créé par la Chambre Syndicale en 1910. Il fonctionne très régulièrement et est géré par l'Office Central en accord avec la Chambre Syndicale. Il centralise les demandes et les offres d'emploi d'ouvriers soudeurs et d'ouvrières pour Paris et la région parisienne. Etant donné la connaissance approfondie du métier de la part de ceux qui dirigent le bureau

de placement, il est possible d'offrir à l'ouvrier un emploi correspondant exactement à sa spécialité et au patron une main-d'œuvre aussi bien adaptée que possible aux travaux à réaliser. Le Bureau de Placement s'occupe également du placement en province de soudeurs qualifiés réclamés pour certains travaux spécialisés, et aussi du placement en province, aux colonies et à l'étranger de démonstrateurs ou techniciens de la soudure autogène.

Il arrive dans beaucoup de cas que les ouvriers se plaignent du placement par les syndicats patronaux, alléguant la partialité de ceux-ci qui réservent, disent-ils, les bonnes places aux ouvriers dont les opinions modérées et la soumission sont bien connues. Dans le cas qui nous occupe, l'organisme de placement est associé à un groupement qui, ainsi que nous le verrons plus loin (1), met gratuitement des ateliers, le matériel et les matières premières nécessaires ainsi que d'excellents instructeurs, à la disposition des ouvriers, dans le but de les empêcher de perdre leur habileté et aussi de leur permettre de se perfectionner et de s'initier aux parties nouvelles de leur métier. Il semble que dans ce cas un bureau de placement est plus actif et mieux à même de rendre les services qu'on peut attendre de lui. L'ouvrier se rend compte du bénéfice qu'il peut retirer en se perfectionnant dans l'exercice de son métier, ce qui pourra lui permettre d'obtenir un salaire plus élevé. D'autre part, le bureau de placement est ainsi exactement informé de la valeur professionnelle de l'ouvrier; il est alors beaucoup plus aisé de procurer à chacun la tâche conforme à ses aptitudes. C'est en effet une véritable sélection à laquelle il faut procéder, car les travaux de soudure auto-

(1) V. infra, p. 131 et suiv.

gène sur pièces très épaisses par exemple exigent des qualités physiques absolument différentes de celles qui sont nécessaires pour la soudure de tôles très minces; de même, à chaque métal ou alliage correspondent des capacités particulières requises chez l'opérateur. On voit donc l'importance dans ce métier du choix de la main-d'œuvre suivant les travaux et par conséquent l'utilité d'une organisation de placement bien informée des capacités des ouvriers qu'elle place.

La Chambre Syndicale figure d'autre part sur les listes d'arbitrages gratuits du Tribunal de Commerce de la Seine. Lorsqu'au cours d'un litige porté devant ce tribunal et en application de l'article 6 de la loi du 21 mars 1884, l'arbitrage de la Chambre Syndicale est demandé, le Président de celle-ci nomme deux ou plusieurs membres du Comité choisis parmi les plus compétents en ce qui concerne l'affaire à régler, comme arbitres du litige. Cette manière d'agir est en effet préférable à la solution de la Commission judiciaire syndicale désignée à l'avance, qui ne peut évidemment pas renfermer toutes les compétences désirables pour toutes les catégories de questions susceptibles de donner matière à un arbitrage.

Enfin la Chambre Syndicale est l'organisme particulièrement apte à organiser certains services nouveaux exigés, dans l'intérêt de l'ensemble de la profession, soit par une loi nouvelle, soit par une décision administrative. Nous citerons à titre d'exemple le cas de la gestion des contingents d'importation institués par le décret du 31 décembre 1933. Dès le 1^{er} janvier 1934, un Comité Interprofessionnel créé par la Chambre Syndicale, à la demande du Ministère du Commerce, a fonctionné régulièrement et a assuré à partir de ce moment la répartition entre les importa-

teurs des contingents afférents aux produits de ces industries visés par le décret.

Ce premier élément du groupement dont nous venons d'examiner le fonctionnement est donc un organisme syndical absolument classique qui ne présente aucune particularité marquante, ni dans sa forme, ni dans ses attributions. Nous allons voir qu'il n'en sera pas de même pour tous les autres.

CHAPITRE II

OFFICE CENTRAL DE L'ACETYLENE ET DE LA SOUDURE AUTOGENE

Ainsi que nous avons déjà eu l'occasion de le dire, ce furent les Fabricants Français de carbure de calcium, réunis autour de la Société Commerciale de Carbure et de Produits Chimiques, qui fondèrent l'Office Central de l'Acétylène au mois d'octobre 1905.

Le nouvel organisme fut placé sous la direction de MM. Raphaël Granjon et Pierre Rosemberg dont l'action vigoureuse avait largement contribué à la fondation et qui se trouvent encore actuellement à la tête de l'Office et des diverses organisations qui en font un ensemble remarquable.

L'Office Central fut doté de laboratoires et entreprit l'étude technique de toutes les questions touchant l'utilisation du carbure de calcium et de l'acétylène. L'Union Française des Acétylénistes, syndicat professionnel de l'acétylène, s'intéressa au nouvel organisme et vint, peu de temps après, partager les locaux occupés par l'Office Central. C'est là l'embryon du groupement actuel.

Tout au début, dans l'esprit de ses fondateurs, le fonctionnement de l'Office Central devait être assuré par des cotisations payées par les usagers, selon les services rendus. Cependant ce procédé était absolument contraire à la mentalité des usagers de l'acétylène qui admettaient diffi-

cilement le paiement de ces cotisations. D'autre part l'Office Central, peu connu à cette époque, n'aurait reçu qu'un nombre minime de cotisations. Les fabricants de carbure comprirent vite tous les avantages qu'ils pouvaient retirer de l'organisme qu'ils avaient créé. Le système des cotisations fut donc rapidement abandonné et les fabricants de carbure versèrent chaque année une somme fixe qui permit à l'Office Central de rendre gratuitement aux usagers des services de plus en plus nombreux.

Jusqu'en 1910, l'Office Central s'occupa des applications de l'acétylène à l'éclairage, au chauffage et à la force motrice.

Dans cette première période du fonctionnement de l'Office Central, l'un de ses principaux services a été l'Union des Propriétaires d'Appareils à Acétylène dont le but était de réunir tous les consommateurs de ce gaz, de les aider, de les conseiller, de les renseigner. Tous les usagers de l'acétylène recevaient successivement la visite des inspecteurs de l'Union en vue d'éviter toutes les causes d'accidents (appareils mal construits, installations défectueuses). Les inspecteurs recueillaient également tous renseignements et statistiques se rapportant à l'industrie de l'acétylène et permettant par la suite de constituer toute une documentation par dossiers et fiches mis à la disposition des usagers. C'est ainsi par exemple que 24.654 installations furent visitées au cours de la période s'étendant de 1906 à 1910 inclus.

Par ailleurs, une autre tâche de l'Office Central, tâche particulièrement délicate à cette époque, était de lutter contre les préjugés relatifs à l'acétylène qui entravaient l'essor de cette industrie naissante et d'éclairer l'opinion publique sur les possibilités d'application de ce gaz.

A partir de 1908 environ, voyant l'immense débouché offert à l'acétylène par la soudure autogène qui venait d'être introduite dans l'industrie, l'Office Central s'attacha à l'étude du nouveau procédé, chercha à assurer son développement par la documentation précise des usagers, documentation nécessitant des recherches approfondies, des services de laboratoires éprouvés en même temps qu'une parfaite organisation de l'inspection des installations au double point de vue de la technique et de la sécurité. C'est alors que les fabricants d'oxygène, notamment la Société l'Air Liquide, participèrent aux frais de fonctionnement de l'Office Central et eurent des représentants dans le Comité de Direction. Nous nous trouvons ici en face de la première action commune aux industries du carbure de calcium et de l'acétylène d'une part et aux industries de l'oxygène d'autre part, le trait d'union étant la soudure autogène.

A partir de 1919, devant l'importance prise par la soudure autogène, c'est sous le nom d' « Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène » que cet organisme fonctionna. Le développement de ses services a continué à croître depuis la guerre. Les tableaux que nous avons donnés dans la première partie de cette étude (1), concernant la consommation de carbure de calcium et d'oxygène dans le monde, ont mis en évidence l'augmentation continue de cette consommation ainsi que la rapidité du mouvement, en ce qui touche la France. Il est hors de doute qu'il faut voir là un effet de l'activité de l'Office Central, soutenu dans son action par les autres organismes du groupement.

L'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Auto-

(1) V. supra, p. 29, 30 et 47.

gène, désigné par l'abréviation O.C.A., est l'organisme le plus original du groupement. C'est lui en effet qui en est l'âme et c'est autour de lui que se sont rassemblés les autres organismes centraux de la profession. Nous allons donc préciser son organisation.

A l'origine, l'Office Central a été créé sous la forme d'un simple bureau d'études, les fabricants de carbure de calcium subvenant à tous les frais, ainsi que nous avons déjà eu l'occasion de le dire. Actuellement, malgré le prodigieux développement de cet Office, son mode de fonctionnement n'a pas changé; d'autres sociétés se sont seulement jointes aux établissements de production de carbure pour participer aux frais.

L'Office n'est pas un organisme possédant la personnalité morale. Il n'a pas été établi de statuts au moment de sa création et il n'a pas d'existence au point de vue légal. Cette situation paradoxale pour un organisme de cette importance, tient au fait qu'il n'a pu s'adapter à aucun cadre juridique prévu par la loi française. Plusieurs formes ont été successivement envisagées et immédiatement abandonnées. Celle de Société commerciale ne pouvait convenir à un organisme n'ayant aucun caractère commercial et aucun but lucratif. La forme syndicale ne s'accordait pas non plus avec le genre d'activité de l'Office; d'ailleurs la Chambre Syndicale de l'Acétylène et de la Soudure Autogène existait déjà et remplissait toutes les fonctions inhérentes à cette sorte de groupement. Le cadre d'une association simplement déclarée, conformément à la loi du 1^{er} juillet 1901, avait été également examiné. Là encore divers obstacles empêchèrent l'adoption de cette forme. Tout d'abord, la faculté d'acquérir à titre gratuit est très limitée; un système de cotisations n'aurait pu satisfaire

aux nécessités de fonctionnement de l'Office. Nous allons voir en effet que le nombre de groupements ou sociétés subventionnant l'Office Central est peu élevé et que par conséquent les sommes versées annuellement par chacun des participants sont importantes et ne peuvent être considérées comme des cotisations telles que celles qui sont admises par la loi de 1901. Pour obtenir une capacité plus étendue et en particulier pour pouvoir recevoir à titre gratuit, l'association aurait dû être reconnue d'utilité publique. Mais, dans ce cas même, la forme d'association était impraticable pour plusieurs raisons. Tout d'abord, en effet, si les sommes importantes versées par les sociétés adhérentes étaient considérées comme des dons, un décret d'autorisation eût été nécessaire dans chaque cas, solution impossible en pratique. D'autre part une question d'ordre tout différent se posait. L'installation et le fonctionnement d'un office technique de cette classe et de cette importance exigeaient une mise de fonds considérable. La plus grande partie de celle-ci fut consentie par l'ensemble des carburiers français qui voulurent conserver des droits de propriété sur le matériel important qui avait été acheté pour les besoins des laboratoires et ateliers. Il en a été de même plus tard pour les autres sociétés qui ont contribué pour une certaine part aux dépenses de fonctionnement de l'Office Central. Les machines et tout le matériel en général leur appartiennent dans des proportions correspondant à leur participation.

En présence de toutes ces difficultés, on renonça à doter l'O.C.A. de la personnalité morale. C'est pourquoi l'Office Central se présente toujours sous la forme d'un bureau d'études commun aux groupements et sociétés qui alimentent son budget. Malgré la considérable extension qui lui

est propre, l'Office a donc conservé son aspect extérieur du début. Les inconvénients qui pourraient résulter de l'absence de personnalité morale sont en grande partie atténués du fait qu'il constitue un des éléments d'un Centre dont les autres organes, tels que l'Institut de Soudure Autogène ou la Chambre Syndicale, peuvent bien souvent agir à sa place dans les cas où l'intervention d'une personne juridique est indispensable.

Nous avons dit qu'un certain nombre de groupements et de sociétés assurent actuellement le budget de l'Office Central. Examinons donc maintenant le mode de participation de chacun d'eux.

La partie la plus importante des frais de l'O.C.A. est couverte par l'ensemble des fabricants de carbure de calcium. La somme versée annuellement à l'Office Central est répartie entre tous les fabricants de carbure, qu'ils fassent ou non partie du Comptoir.

C'est la Société « L'Air Liquide » qui contribue ensuite pour la plus grande part aux dépenses de l'Office Central. Elle est le plus important fabricant de gaz industriels comprimés, liquéfiés ou dissous et fournit environ 70 % de la production française totale d'oxygène et d'acétylène dissous. Grâce aux usines qu'elle possède à l'étranger, elle livre aussi ces gaz dans un grand nombre d'autres pays.

Parmi les autres sociétés subventionnant l'Office, celle qui apporte ensuite la plus grande contribution est « La Soudure Autogène Française », qui représente la plus importante maison de fabrication du matériel de soudure, en même temps que d'entreprise de travaux de soudure autogène par tous les procédés.

Deux ou trois autres établissements participent aux frais

de fonctionnement de l'O.C.A.; mais ils versent chaque année une somme qui peut varier à leur gré; c'est là une contribution dont les dirigeants de l'Office ne peuvent prévoir exactement le montant et que ces établissements ne s'engagent nullement à verser régulièrement. Les Sociétés importantes que nous avons citées précédemment s'entendent au contraire chaque année pour fixer le montant de leurs versements respectifs pour l'exercice qui commence. L'Office connaît ainsi à l'avance son budget de dépenses pour une année, ce qui permet la prévision et l'organisation des principaux travaux à entreprendre, en même temps que la poursuite de travaux de longue haleine qui nécessitent des moyens assurés pour un laps de temps assez important. La somme versée annuellement par l'ensemble de ces sociétés à l'Office Central seul, indépendamment des autres organismes du Centre, atteint actuellement plusieurs centaines de mille francs. L'Office dispose en outre d'un budget supplémentaire constitué par les contributions variables des autres établissements appartenant à ce groupe d'industries.

Par ailleurs, toutes ces sociétés fournissent gratuitement à l'O.C.A. les produits ou appareils qu'elles fabriquent, soit le carbure de calcium, soit l'oxygène ou l'acétylène dissous, soit le matériel de soudure au chalumeau ou électrique, les métaux d'apport ou les électrodes. D'autres établissements industriels participent également au fonctionnement de l'Office Central et, ainsi que nous le verrons, de l'Institut de Soudure Autogène, non pas en contribuant aux frais, mais uniquement par des apports en nature tels que ceux que nous venons de citer. Ces apports en nature sont répétés à intervalles à peu près réguliers et sont destinés à subvenir aux besoins des ateliers, laboratoires et

salles de travaux. L'ensemble du matériel et des produits ainsi offerts annuellement à l'Office Central et à l'Institut, est évalué à 200.000 francs environ.

Il est à remarquer que la plupart des industriels de la soudure électrique, à l'arc ou par résistance, n'apportent pas de contribution en espèces au budget de l'Office. Il est admis cependant que l'ensemble de ces industriels profitent malgré cela de l'organisation de l'Office. C'est là l'une des manifestations du libéralisme qui règne au Centre et de la largeur de vues du groupe des industriels du carbure, de l'acétylène et de l'oxygène, subventionnant l'Office Central, largeur de vues nécessaire d'ailleurs pour qu'un tel organisme atteigne son but de propagande générale pour le développement d'une industrie tout entière. L'Office Central estime en effet que son rôle doit s'étendre à la propagande de toutes les méthodes de soudure, aussi bien par conséquent des soudures électriques que des soudures au chalumeau. Les procédés électriques de soudure autogène sont donc étudiés par l'Office Central au même titre que le procédé mettant en œuvre l'acétylène. Les usagers peuvent être renseignés aussi bien sur une méthode que sur une autre et ils reçoivent l'indication impartiale de celui des procédés qui doit être employé dans des conditions de travail déterminées. En définitive, c'est l'idée de « soudure autogène » en général qu'il s'agit de propager et toute action en faveur de la soudure électrique peut mettre en avant la soudure au chalumeau, tout aussi bien qu'une propagande en faveur de cette dernière peut profiter par réaction à la soudure électrique.

Si la contribution apportée par la soudure électrique au budget de l'Office se trouve réduite à des apports en nature, il est, par contre, une catégorie d'industriels qui lui pro-

cure des ressources intéressantes. Les Sociétés puissantes, les grandes Administrations comme les Chemins de fer, certains Ministères, ont la générosité de ne pas vouloir recevoir gratuitement les services importants de l'Office. Ils accordent donc bénévolement à ce dernier des sommes parfois importantes à titre de subventions. Leur collaboration se manifeste aussi quelquefois sous la forme de remboursement de frais. Ces versements divers viennent compléter très heureusement le budget de l'O.C.A.

On peut se rendre compte, par l'importance de ce budget affecté à l'Office seul, du rôle considérable que celui-ci peut jouer, étant secondé dans son action par les autres organismes du Centre qui, de leur côté, émargent à des budgets indépendants.

Nous avons vu plus haut (1) l'histoire de la création de l'O.C.A. ainsi que son développement jusqu'à l'époque présente. Voyons maintenant son fonctionnement et ses attributions telles qu'elles sont définies actuellement.

L'Office est administré par un Comité de Direction de 11 membres désignés par les principales sociétés fournissant des subventions. La gestion est confiée aux deux Directeurs.

L'Office Central ne poursuit aucun but directement commercial. Il est certain que l'un de ses objets est le développement et l'extension d'une industrie tout entière. Pourtant on ne peut considérer que c'est là un organisme à fins commerciales, étant donné qu'il est à la disposition de l'usager pour le renseigner, l'aider, le guider dans tous ses travaux et ceci gratuitement. Il est clair qu'au fond ce sont tout de même les consommateurs, les usagers, les

(1) V. supra, p. 109 et suiv.

clients, qui payent ces services, puisque les sociétés commerciales ne peuvent faire fonctionner l'O.C.A. que grâce aux bénéfices qu'elles réalisent. Pourtant la charge supportée est infime en comparaison de l'avantage retiré par celui qui fait appel à l'O.C.A. Combien de sociétés ou d'industriels seraient incapables d'assumer les frais exigés par certaines études coûteuses mais nécessaires avant d'entreprendre des opérations de soudure!

Parlant des centres d'information, M. J. Cournot s'exprimait ainsi : « Cela (le concours bénévole apporté aux consommateurs par un centre d'information) constitue pour eux (les consommateurs) une sorte d'assurance technique dont la prime est exactement proportionnelle à leur part d'intérêt; le centre, vu sous ce jour, devient donc une véritable union technique entre consommateurs, union que ceux-ci, s'ils étaient seuls, ne se résoudraient jamais à créer pour des considérations de concurrence mal comprise; c'est par la voie détournée des producteurs que l'heureuse réalisation, profitable à tous, s'effectue et poursuit son existence, hors de la dépendance et du contrôle des consommateurs, ce qui est encore là, à bien des points de vue, un facteur favorable d'évolution et de prospérité » (1).

Grâce à la multiplicité de ses éléments d'organisation, l'Office peut fournir à tout industriel, à une société quelconque, la documentation la plus complète sur tous les sujets, quels qu'ils soient, qui relèvent de son activité. On sait quelle lourde charge est dans l'industrie la constitution et l'entretien du département intitulé « Bureau d'Etudes ». L'Office est à même de remplir ce rôle pour tout le

(1) J. COURNOT, *Les Centres d'Information*, « Bulletin de la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels », 8, 1933, p. 779.

monde en pénétrant dans cette voie jusqu'aux moindres détails. Il a toutes les possibilités d'entreprendre des études théoriques et techniques, complexes ou étendues. Il peut remplir cette fonction en allant jusqu'à l'exécution des modèles. Il peut même faire établir dans ses ateliers les prototypes des constructions les plus délicates. Sa spécialisation dans le métier, dont il a peu à peu constitué la science, nous serions presque tenté de dire la philosophie, l'amène aisément à trouver la solution, non seulement rationnelle, mais scientifique, de certaines questions très ardues qui lui sont posées par l'industrie. Il est réellement seul à pouvoir les élucider totalement, parce que seul il a réuni au cours des années un faisceau documentaire incomparable qui l'a rendu incontestablement le conseil éclairé et général en la matière. Ajoutons que cette richesse documentaire est complétée par un personnel de haute formation générale, très sélectionné à l'origine, très stable dans l'Etablissement, et auquel l'activité du Centre a permis d'acquérir l'expérience la plus étendue dans toutes les branches de la profession.

La tâche des usines de fabrication se trouvera très simplifiée par l'assistance de l'Office. Toute une construction pourra être élaborée économiquement d'après le modèle prototype fourni par le Centre. Ce dernier y adjoindra encore des plans et des dessins qui constitueront des directives de premier ordre. Il pourra enfin ajouter à ces directives matérielles ou écrites des directives verbales par les conseils et recommandations qu'il saura prodiguer aux agents d'exécution dans les usines. Et notons bien la fertilité de la méthode; tout en rendant aux industriels les services que nous venons d'énumérer, l'Office aura travaillé en outre à la réalisation de son but supérieur qui est

de développer la soudure autogène. La plupart des études entreprises et menées à bien ont souvent fait apparaître une nouvelle application de l'acétylène et de la soudure autogène et étendu largement les ramifications de cette technique dans les professions les plus diverses.

Les études qui précèdent la mise en œuvre d'une fabrication, la mise au point préliminaire du matériel qui va être construit sont, comme nous l'avons dit, une lourde charge, et cela, même pour les grandes entreprises et pour les sociétés puissantes. Celles-ci s'empressent donc de faire appel à l'Office pour simplifier leurs travaux et les rendre plus économiques. Mais que dire des firmes de moindre importance ou des artisans qui ont à faire emploi de la soudure autogène. Pour eux, la question est vitale et le rôle de l'Office en ce qui les concerne est réellement primordial. Ils ne se trouveront jamais dans l'embarras et ils savent qu'en présence de la moindre difficulté, il leur suffira de faire appel à l'Office Central qui aplanira aussitôt la route qu'ils désirent suivre. Beaucoup de ces industriels, petites firmes, chaudronniers, serruriers, garagistes, ont trouvé ainsi l'encouragement qui était nécessaire et, non seulement ils n'ont pas abandonné le procédé qui pouvait les inquiéter, mais au contraire, ils en ont généralisé l'emploi, apportant à leur tour une pierre dans l'édifice. Il ne faut pas croire que ce cas des firmes de second rang soit inintéressant. Les matières utilisées par chacune de ces firmes n'ont pas un bien grand cubage, mais leur réunion finit par constituer un volume très important. Les services ainsi rendus à tous les usagers constituent une excellente propagande exercée au profit de l'ensemble de l'industrie. « Pour bien vendre un produit, dit M. J. Cournot, il ne suffit pas qu'il soit de bonne qualité et que le prix en soit

raisonnable; il importe d'aider l'acheteur, de lui faire sentir que le vendeur ne considère pas son rôle comme terminé quand il a exécuté sa livraison » (1).

Il est bon de suivre maintenant un peu en détail les rouages de l'O.C.A., qui lui permettent de remplir son rôle d'une façon complète.

Les laboratoires, souvent communs à l'Office Central et à l'Institut de Soudure Autogène, ont été conçus d'une manière large et complète.

Ils sont utilisés en vue des recherches scientifiques tendant au perfectionnement constant des industries de l'acétylène et de la soudure autogène. C'est par eux que les techniciens spécialisés parviennent à la mise au point parfaite d'emplois nouveaux. C'est par eux aussi qu'ils améliorent sans cesse les méthodes et les procédés dans les applications déjà connues.

C'est dans ces laboratoires qu'il est procédé par ailleurs à des études approfondies et à des recherches soigneuses dans le but très précis d'augmenter constamment la sécurité des industries visées. La prévention des accidents doit être en effet l'un des soucis primordiaux au sein d'une activité humaine quelle qu'elle soit et l'étude scientifique des précautions à imposer au personnel de ces industries ou aux usagers de leurs procédés est l'une des bases solides de leur avenir.

D'autre part, c'est par le fonctionnement méthodique de ses laboratoires que l'O.C.A. est parvenu à tenir incontestablement le rôle d'arbitre accepté à l'avance par les parties

(1) J. COURNOT, *Les Centres d'Information et les Commissions de Recherches*, « Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France », 5-6, 1930, p. 413.

intéressées. L'organisation générale des éléments pratiques d'étude de l'Office est telle que les expertises ou analyses qui en sont le fruit, font toujours foi sans contestation possible. Citons ici l'exemple classique de l'analyse du carbure de calcium fournissant le chiffre de rendement en acétylène. Les résultats annoncés par l'O.C.A. sont acceptés par tous les producteurs de carbure et tous les clients sans exception s'inclinent avec confiance devant les chiffres qu'il produit.

Dans un ordre d'idées très voisin, nous pouvons indiquer également le rôle de l'O.C.A. en ce qui concerne les appareils qui doivent remplir certaines conditions de construction, imposées soit par des règlements officiels, soit par des cahiers des charges ou spécifications, émanant par exemple de la Chambre Syndicale de l'Acétylène et de la Soudure Autogène. Citons à ce propos les générateurs d'acétylène. Les laboratoires de l'Office Central sont en mesure de procéder à l'examen complet de ces appareils, présentés par les constructeurs, et de vérifier qu'ils sont bien conformes aux dispositions des textes en vigueur. L'O.C.A. délivre, s'il y a lieu, à la suite de ce contrôle, une attestation ou certificat de conformité dont la valeur est indéniable pour les constructeurs et qui fait foi vis-à-vis de leurs clients.

Autre fonction de premier plan de l'O.C.A., résoudre tous les problèmes que l'industrie peut être amenée à lui poser. Cette fonction oblige l'Office à entreprendre, à la suite de toute demande, les études industrielles nécessaires, tant théoriques que techniques et pratiques. Certains sujets importants entraînent à pousser les études fort loin. Par exemple, au début d'une fabrication particulièrement complexe, il peut se produire des incidents sérieux de mise en œuvre; il peut survenir aussi des accidents graves. Dans

ces occurrences délicates, le laboratoire de l'Office Central délègue un ou plusieurs ingénieurs compétents qu'il détache de ses services pour les mettre aussi longtemps qu'il est nécessaire à la disposition des industriels qui se trouvent dans l'embarras.

Cette méthode procure des résultats particulièrement heureux quand il s'agit de grands travaux extérieurs comme ceux auxquels il est procédé actuellement à Brest pour le renforcement du pont tournant ou à Paris pour l'établissement des canalisations qui assureront le chauffage urbain. Les constructeurs ont forcément le souci constant de la sécurité future de leurs travaux et demandent pendant toute la durée de ces derniers, la surveillance et le contrôle des ingénieurs de l'O.C.A. Ils se préoccupent également de la compétence des ouvriers soudeurs qu'ils ont à employer. S'agit-il bien d'ouvriers qualifiés? Question parfois embarrassante si les entrepreneurs étaient obligés d'y répondre eux-mêmes, mais ils s'adressent à l'Office Central, qui possède tous les moyens d'examiner la valeur des ouvriers soudeurs dont il s'agit. Suivant que ces ouvriers obtiennent ou non l'attestation de l'Office, ils participent aux travaux spéciaux ou bien sont éliminés et renvoyés à d'autres activités.

Les Services Techniques de l'Aéronautique ont rendu obligatoire cet examen de l'ouvrier qualifié utilisé par les constructeurs des avions qui sont destinés à l'Etat (1). Les constructeurs ne peuvent employer pour l'exécution des soudures que des ouvriers nantis du Certificat de Soudeur spécialisé, délivré par l'Office Central. L'Etat a en quelque sorte délégué là une partie de ses pouvoirs à l'Office.

(1) Ministère de l'Air, Service Technique de l'Aéronautique, Norme S. F. A. 1451.

Voilà pour les laboratoires de l'O.C.A. et leur personnel technique. Passons au service d'*inspection des installations industrielles*. Ce service vise un double but. D'un côté, il cherche à rendre plus systématique et plus économique l'utilisation des produits. C'est d'ailleurs là l'un des meilleurs moyens d'augmenter d'une façon durable la consommation de ceux-ci. Les inspections des installations sont faites par des techniciens de l'Office qui, outre leurs connaissances scientifiques et techniques approfondies, possèdent une pratique complète du métier. Ce sont de véritables praticiens qui savent mettre en œuvre les procédés nouveaux intéressants et sont à même de les enseigner en en présentant la démonstration complète.

Telle est la face technique des inspecteurs. Un autre aspect de leur action se présente sous le jour de la sécurité du travail. Leur expérience pratique leur permet, en effet, très aisément de conseiller les industriels à ce sujet et de leur faire prendre très simplement toutes les mesures utiles en vue de la prévention des accidents.

Nous avons vu, par ce qui précède, le mode d'activité des laboratoires de l'O.C.A. et les méthodes qui ont été élaborées pour l'inspection des travaux extérieurs. Nous arrivons à présent au département de la *documentation*.

Un service spécial centralise depuis de nombreuses années les renseignements de tous ordres qui peuvent répondre aux questions les plus diverses. Ce service rassemble et classe toutes les indications scientifiques ou techniques, réunit systématiquement tous les documents qui concernent la réglementation de la profession, les assurances, les transports et d'une manière générale toutes les données qui peuvent faciliter l'exercice du métier.

La documentation découle de trois sources : 1° l'ensemble des travaux du Centre; 2° la totalité des renseignements fournis par les établissements producteurs; 3° les renseignements émanant des pays étrangers (notes, mémoires, ouvrages édités, revues, journaux, etc...). Cette dernière source a nécessité, comme on s'y attend, l'établissement d'un service de traduction assez développé, car l'Office est en relations avec de nombreux pays étrangers.

Les industriels intéressés ont à leur disposition la bibliothèque de l'Office qui contient les livres et documents publiés et qui a rassemblé, en outre, les copies des mémoires et travaux originaux n'ayant pas fait l'objet d'une publication. Tous les documents étrangers sont accompagnés de leur traduction en français. Un système rationnel et très complet de fiches bibliographiques est adjoint à la bibliothèque. Chaque fiche comporte en particulier un résumé succinct du document enregistré. Un personnel compétent, choisi parmi les ingénieurs de l'Office, est mis à la disposition des visiteurs, afin de les aider et de les diriger dans leurs recherches. Ces ingénieurs ont également pour mission de véritables consultations en répondant par écrit à toutes les demandes adressées par lettre à l'Office. Une correspondance très importante est ainsi échangée chaque jour avec les industriels, usagers de matériel ou consommateurs de produits, dispersés dans toute la France et même dans les colonies.

Parallèlement au département de la documentation, fonctionne un service des *publications*. Il s'agit là des publications éditées par le Centre lui-même.

Le service publie des revues périodiques dont les titres montrent le champ d'action : Revue de la Soudure Auto-gène, Soudure et Oxy-Coupage, Journal de l'Acétylène,

Bulletin Hebdomadaire de Documentation, Bulletin Officiel de la Chambre Syndicale de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs, Bulletin de la Commission Permanente Internationale de l'Acétylène et de la Soudure Autogène.

Le service des publications est commun à l'Office Central et à tous les autres organismes du Centre.

En dehors de ses publications périodiques, le Centre produit des brochures et édite aussi des livres destinés à faire l'éducation des usagers et qui propagent dans le monde industriel toutes les applications possibles des procédés que l'O.C.A. a pour mission de développer. Quelques titres pris au hasard, font saisir la nature de ces ouvrages. Nous y trouvons par exemple : *Traité de Soudure Autogène et d'Oxy-Coupage* (42.000 exemplaires). — *Manuel Pratique de Soudure Autogène* (40.000 exemplaires). — *Notions Pratiques de Soudure Autogène* (40.000 exemplaires). — *La Coupe des Aciers au Chalumeau*. — *Guide Pratique de l'Usager d'Acétylène*. — *Recherches expérimentales sur le Carbure de Calcium Industriel*. — *La Soudo-Brasure Oxy-Acétylénique des Métaux et Alliages*. — *Dilatation et Retrait en Soudure Autogène*. — *La Charpente Métallique*. — *La Cristallisation des Métaux*. — *Etude de la Formation des Nitrures de Fer par Fusion et du Système Fer-Azote*. — *Recueil des Règlements, Prescriptions et Recommandations concernant les Industries du Carbure de Calcium, de l'Oxygène, de l'Acétylène et de la Soudure Autogène*.

Notons en définitive que plus de soixante volumes, recueils et fascicules ont été édités par l'O.C.A. Ce dernier assure, en plus, la publication de toutes les communications présentées aux divers Congrès Techniques.

Le service des publications a été constitué en organisme

possédant son existence propre. Il est considéré comme une maison d'édition assujettie aux impôts commerciaux.

Une initiative fort intéressante de l'Office Central tient par certains côtés au principe des Publications dont nous venons d'exposer l'idée. Nous voulons parler de l'utilisation à des fins diverses du *film cinématographique*. On sait qu'un mouvement très marqué s'est produit dans différents pays, après la guerre, en faveur du film documentaire destiné à l'enseignement général ou technique. En France, la méthode n'a pas encore atteint l'ampleur que nous pourrions lui reconnaître dans d'autres pays et notamment en Allemagne. Le film documentaire français est surtout géographique, ethnographique ou naturaliste. Il a plutôt pour but de distraire en instruisant que d'instruire en vue d'une fin pratique. Les films de métiers sont encore rares et il est à l'honneur de l'Office Central d'avoir depuis longtemps songé à ce procédé éducatif pour produire des documents cinématographiques très précieux pour la formation de la masse qui relève des industries constituant le domaine de l'Office.

Une première catégorie des films édités par l'O.C.A. est destinée à concourir à l'enseignement des divers procédés de soudure. Les opérations y sont décomposées avec le plus grand détail et les points délicats de la technique se présentent à l'œil du spectateur aussi clairement que si ce dernier assistait, dans un atelier spécialisé, à des travaux exécutés par le démonstrateur le plus habile.

Une grande variété d'opérations projetées sur l'écran constitue une école de premier ordre pour le spectateur attentif.

Une autre collection de films a été composée pour attirer l'attention des techniciens sur les accidents possibles de la

profession. Ces films ont rempli leur but de prévention des accidents, en instruisant les usagers sur les précautions à prendre et sur les soins à donner en cas d'accident. La diffusion de cet enseignement est due à l'agrément du moyen démonstratif employé et à sa facilité d'assimilation.

Un film complet, illustrant tous les accidents possibles, a été présenté par l'O.C.A. à la Conférence Internationale de Prévention des Accidents, à Genève, en juin 1928.

D'une manière générale, les efforts de l'Office en ce qui concerne les accidents du travail dans la profession, ont été pleinement couronnés de succès, comme les chiffres suivants le font ressortir. En 1907, par exemple, le nombre des accidents dans les industries relevant de l'Office, fut de 49, correspondant à une consommation de 23.000 tonnes de carbure de calcium. On peut représenter le facteur « accident » par le rapport :

$$\frac{\text{Nombre d'accidents}}{\text{Nombre de tonnes de carbure consommé}} = \frac{49}{23.000}$$

Ce facteur, en 1907, avait donc la valeur de 0,0021. En 1921, sa valeur était tombée à 0,00036, correspondant à 18 accidents et 50.000 tonnes. L'amélioration était considérable. Elle s'est encore confirmée depuis lors, puisqu'en 1930, le coefficient était de 0,00031, calculé pour 31 accidents et 97.000 tonnes.

Pour terminer ce que nous avons à dire relativement aux films élaborés par l'Office, nous signalerons encore le nombre considérable de vues en projection lumineuse que l'Office a fait préparer pour illustrer les conférences et les communications faites très fréquemment par son personnel technique. On sait combien la projection lumineuse

peut tempérer l'aridité d'une conférence technique et concourir à graver sans peine dans l'esprit de l'auditeur les particularités parfois complexes qui lui sont exposées.

Nous pensons avoir donné une vue suffisamment complète de l'activité générale de l'O.C.A. Nous ferons ici une remarque qui a sa valeur. L'Office a voulu éviter un défaut qui peut se manifester très rapidement dans un organisme complet et bien adapté à son but. Ce défaut très grave, c'est l'isolement qui, au cours des années, peut conduire à la stagnation et à la routine. L'Office recherche et provoque les collaborations dans les ordres les plus divers et avec tous les organismes possibles. Ces collaborations commencent avec les autres organismes du Centre. C'est tout à fait naturel, mais elles s'étendent par ailleurs aux services techniques des établissements producteurs et constructeurs. L'Office, dans cette voie, a été aussi loin qu'il a été possible et sa coopération s'étend aux services techniques et aux laboratoires des grandes Administrations comme les réseaux de Chemins de fer et des grands Etablissements publics comme l'Aéronautique, la Guerre et la Marine.

CHAPITRE III

INSTITUT DE SOUDURE AUTOGENE

La soudure autogène doit être appliquée rationnellement, suivant toutes les règles de l'art, pour que les résultats obtenus présentent un intérêt technique et économique de nature à permettre l'extension de son emploi industriel.

Pour atteindre ce but, l'enseignement du procédé doit être organisé sur une très grande échelle, de façon à toucher le plus grand nombre d'individus possible, dans toutes les classes de l'industrie, depuis les apprentis jusqu'aux ingénieurs et aux dirigeants des grands ateliers.

Depuis fort longtemps, la Chambre Syndicale de la Soudure Autogène, et également l'Office Central, avaient créé des cours, des conférences, des séances de perfectionnement, dont l'influence avait été considérable. Ces deux groupements avaient aussi édité des brochures d'un réel intérêt, qui contribuèrent pour une grande part à la diffusion en France des « règles de l'art » en matière de soudure autogène.

Cependant la nécessité d'un enseignement de plus en plus développé, de cours de plus en plus nombreux organisés d'une part au siège du groupement, à Paris, et d'autre part dans les centres industriels, dans les diverses Ecoles techniques et professionnelles, a décidé les membres du groupement à créer une nouvelle institution entière-

ment consacrée à l'enseignement de la soudure autogène au double point de vue technique et pratique.

Telles sont les circonstances de la création de l'Institut de Soudure Autogène dont l'assemblée générale constitutive eut lieu le 7 avril 1930.

Nous voyons ainsi, petit à petit, le groupement englober de nouveaux organismes qui se fondent au fur et à mesure des nécessités créées par l'extension des industries envisagées.

Le 14 août 1931, un arrêté du Sous-Secrétaire d'Etat de l'Enseignement Technique autorisait l'Institut de Soudure Autogène à faire des cours professionnels gratuits aux apprentis soudeurs, en vue de l'obtention du Certificat d'Aptitude Professionnelle en Soudure Autogène. Peu après, l'arrêté du 8 janvier 1932 créait le Brevet Professionnel de Soudeur, accessible à certaines catégories d'ouvriers que l'Institut instruisait et préparait en vue des épreuves exigées.

L'effet bienfaisant de la nouvelle institution commençait donc à se faire sentir, le métier de soudeur était officiellement reconnu comme profession indépendante.

Ayant ainsi exposé les circonstances qui ont présidé à la création de l'Institut de Soudure Autogène, nous allons montrer ici le détail de son fonctionnement ainsi que les divers éléments de son activité.

L'Institut de Soudure Autogène, désigné par l'abréviation I.S.A., a été fondé en empruntant la forme d'un syndicat professionnel soumis à la loi du 25 février 1927. Nous avons déjà expliqué pourquoi ce second groupement syndical était venu compléter la Chambre Syndicale existante, sa nécessité s'étant fait sentir par les obligations qu'avait

imposées le développement très considérable de l'enseignement professionnel de la soudure autogène.

L'I.S.A. s'est ainsi renfermé uniquement dans le cadre de l'enseignement de tous les procédés de soudure autogène oxy-acétylénique et électrique. D'ailleurs, l'oxy-coupage, aussi bien que les applications de l'acétylène, de l'oxygène et du matériel de soudure, autres que la soudure autogène elle-même, font également partie de son domaine d'activité.

Le but constant de cet enseignement est d'améliorer au point de vue technique et au point de vue économique, grâce à l'application rationnelle des divers procédés, les résultats obtenus dans l'industrie. Cette méthode concourt tout naturellement à développer l'emploi de ces procédés.

Les statuts de l'Institut de Soudure autogène définissent parfaitement l'activité de cet organisme :

« Il poursuit notamment le but d'assurer l'organisation de l'enseignement technique et pratique des procédés de soudure autogène à tous les degrés et par tous les moyens de nature à développer rapidement et efficacement les connaissances nécessaires à l'emploi rationnel de ces procédés.

« Aux effets ci-dessus, il centralise toutes documentations relatives à cette propagande et à cet enseignement, s'enquiert des besoins, recueille les demandes, offre son concours, sollicite les collaborations et assure la création des services nécessaires.

« Il participe ou collabore à la création d'écoles de soudure, organise des cours techniques, pratiques ou d'apprentissage, ainsi que des conférences et démonstrations, soit dans les centres industriels, soit dans tout autre lieu.

« Il étudie les programmes de ces enseignements, publie les travaux ou ouvrages s'y rapportant, acquiert, édite et transmet les clichés, films, spécimens, tableaux et autre matériel pédagogique.

« Il prête le matériel de soudure nécessaire ou en facilite l'acquisition, conseille, guide ou inspecte les services d'enseignement avec lesquels il collabore, prend tous accords avec les Pouvoirs Publics et les autorités s'intéressant au dit enseignement.

« D'une façon générale, il peut prendre toutes autres initiatives nécessaires ou utiles, aux mêmes fins. » (1)

Quelle est l'origine des fonds qui permettent à l'I.S.A. de vivre?

Les sociétés qui avaient reconnu la nécessité de cet établissement avaient conclu un accord pour en poursuivre la création. Aux termes de cet accord, ces sociétés ont décidé d'assumer tous les frais occasionnés par le fonctionnement de l'Institut. La Direction Générale de l'Enseignement Technique promet son aide au nouvel organisme.

D'après les statuts de l'Institut de Soudure Autogène (2), sont membres fondateurs :

« 1° Les signataires des présents statuts au jour de la constitution du Syndicat qui, dans l'Assemblée Générale Constitutive, se sont engagés à assurer les ressources nécessaires pour le fonctionnement des Services de l'Institut de Soudure Autogène, en versant une cotisation variable dont le montant sera fixé chaque année, pour chacun d'eux, originairement par l'Assemblée Générale Constitutive, et

(1) Statuts de l'Institut de Soudure Autogène, art. 3.

(2) Article 9.

ultérieurement par l'Assemblée Générale Ordinaire annuelle, sur la proposition du Conseil d'Administration et après établissement d'un budget par le dit Conseil.

« 2° Les personnes ou Sociétés qui, ultérieurement, veulent se joindre aux membres fondateurs et acceptent leurs obligations, adhèrent aux statuts et aux règlements intérieurs en vigueur, versent en outre une cotisation d'entrée dont le montant est fixé par le Conseil d'Administration et sont admises par le dit Conseil à la majorité des $\frac{2}{3}$ des voix des membres en exercice. »

Des membres dits « membres titulaires » peuvent également contribuer aux dépenses de l'I.S.A. Ce sont « les personnes ou sociétés admises dans les mêmes conditions, mais qui veulent limiter leur participation et dont la cotisation annuelle est fixée à 1.000 francs ». (1)

Enfin, « l'Institut de Soudure Autogène peut recevoir des subventions particulières ou des dons en nature, soit de ses membres, soit des personnes ou Sociétés qui s'intéressent à son œuvre. Le Conseil d'Administration statue sur l'acceptation et l'emploi de ces subventions et dons. » (2).

Les Sociétés qui ont présidé à la constitution de l'Institut et qui assurent son fonctionnement dans les conditions que nous venons de voir sont en grande partie les mêmes que celles qui subventionnent l'Office Central. Nous en avons déjà parlé. Toutefois les participations respectives de ces Sociétés ne sont pas les mêmes et les proportions diffèrent légèrement. Le groupe des fabricants de carbure de calcium qui prend à sa charge les trois

(1) Statuts de l'Institut de Soudure Autogène, art. 10.

(2) *Ibid.*, art. 12.

quarts du budget fixe de l'O.C.A., n'intervient que pour une moitié dans la part des dépenses de l'Institut de Soudure Autogène qui est assurée par les membres fondateurs. L'autre moitié est couverte notamment par la société l'Air Liquide et par la société la Soudure Autogène Française.

Comme pour l'Office Central, le budget affecté à l'Institut est fixé chaque année par les membres fondateurs. Ce budget annuel est à peu près de même importance que celui de l'Office Central.

Nous avons vu d'autre part (1) que le matériel et les produits constituant les dons en nature offerts par divers établissements aux ateliers et laboratoires sont communs à l'Office Central et à l'Institut.

Outre le budget spécifié ci-dessus, qui est en quelque sorte le budget fixe, des allocations en espèces, assez importantes, viennent encore accroître les ressources de l'Institut. Ces sommes proviennent de subventions accordées par des firmes importantes ou par de grandes Administrations qui désirent reconnaître ainsi les services rendus par le fonctionnement des cours faits régulièrement à un nombre considérable de leurs ouvriers et de leurs ingénieurs. Les Ministères de la Guerre, par exemple, de l'Aéronautique et de la Marine, les grands Réseaux de Chemins de fer, apportent ainsi leur participation, en reconnaissance des cours suivis par les Officiers et Sous-Officiers du Génie, de l'Artillerie et de l'Aéronautique, par les ingénieurs et agents techniques des Arsenaux, par les ingénieurs, agents et ouvriers des Réseaux de Chemins de fer.

L'Institut trouve enfin quelques moyens supplémentaires dans les versements qui lui sont faits au titre de la taxe

(1) V. *supra*, p. 115.

d'apprentissage. On sait en effet que les industriels ont le droit de verser directement une partie de la taxe d'apprentissage à laquelle ils sont assujettis à des Etablissements d'enseignement professionnel auxquels ils s'intéressent pour une raison quelconque. Il suffit pour l'octroi de cette faculté que les établissements bénéficiaires soient agréés au préalable par le Ministère de l'Education Nationale. L'Institut de Soudure Autogène est autorisé, en ce qui le concerne, à recevoir jusqu'à 60 % du montant de la taxe d'apprentissage due par chaque industriel (1). L'I.S.A. a bénéficié ainsi en 1931 de 35.000 francs, en 1932 de 50.000 francs, en 1933 de 105.000 francs et en 1934 de 140.000 francs. On constate la progression régulière de ces allocations.

Connaissant maintenant les divers éléments du budget qui alimente l'Institut, nous allons procéder à un examen rapide de sa vie courante.

Remarquons auparavant qu'à l'I.S.A. est attaché un personnel fixe de professeurs, de chargés de cours et de conférenciers. En plus, l'Institut utilise pour son enseignement la collaboration d'ingénieurs et de techniciens spécialisés appartenant, soit aux autres organismes du Centre, soit à l'industrie.

L'Institut donne des cours professés à son siège même, organise des conférences et des cours à l'extérieur et utilise des moyens d'enseignement documentaire autres que des cours et conférences. Nous allons jeter un coup d'œil sur ces différents points.

(1) Commission permanente du Conseil Supérieur de l'Enseignement Technique, décision du 17 mars 1932.

Les cours professés au siège de l'I.S.A. sont élaborés en accord avec la Direction Générale de l'Enseignement Technique. Ils sont organisés par catégories pour atteindre toutes les variétés d'auditeurs, depuis l'apprenti jusqu'à l'ingénieur.

Nous rencontrons tout d'abord une *école d'apprentissage*. Le programme de cette école constitue des cours professionnels pour les apprentis soudeurs. Ces cours ont été autorisés par arrêté ministériel du 14 août 1931 (Sous-Secrétariat d'Etat de l'Enseignement Technique). Cet arrêté a créé, comme nous l'avons déjà vu (1), le Certificat d'Aptitude Professionnelle (C.A.P.) pour la soudure autogène au chalumeau et à l'arc (loi du 25 juillet 1919 relative à l'organisation de l'enseignement technique, industriel et commercial). Jusqu'à l'arrêté ministériel du 14 août 1931, la main-d'œuvre spécialisée pour la soudure autogène était composée d'ouvriers qui s'étaient adaptés, déjà adultes, à ce métier. En général, ces ouvriers abandonnaient une profession antérieure pour débiter dans celle-ci. Cette main-d'œuvre n'était donc pas formée et spécialisée dès la jeunesse. Depuis 1931, le métier de soudeur est définitivement classé comme un métier indépendant. L'instruction des jeunes apprentis soudeurs est en conséquence identique maintenant à la formation des apprentis de toutes les anciennes professions reconnues.

L'Institut de Soudure Autogène reçoit les jeunes gens de 13 à 18 ans possédant leur Certificat d'Etudes Primaires. Il procure pendant trois années à ces apprentis un enseignement à la fois technique et pratique embrassant toute la profession. Par ailleurs, il leur fournit en même temps, à

(1) V. *supra*, p. 132.

titre complémentaire, un enseignement de culture générale (arithmétique, géométrie, français et orthographe, etc.). Au bout des trois années, ces jeunes gens sont capables de se présenter au Certificat d'Aptitude Professionnelle. Pendant l'année 1934-35, l'I.S.A. comptait 62 apprentis-élèves.

Les jeunes ouvriers munis du Certificat d'Aptitude Professionnelle peuvent ensuite s'élever d'un échelon. L'Institut a en effet organisé pour eux un *Cours de Perfectionnement en vue de l'obtention du Brevet Professionnel de Soudeur au chalumeau et à l'arc*. C'est sur la demande de l'Institut de Soudure Autogène que ce Brevet a été créé par l'arrêté ministériel du 8 janvier 1932.

Les jeunes gens munis du Certificat d'Aptitude Professionnelle et du Brevet Professionnel de Soudeur sont tout désignés pour parvenir plus tard aisément aux places de maîtrise.

Il a fallu songer aussi aux ouvriers faisant partie d'ateliers industriels et qui désirent acquérir les rudiments du métier, quittes à se perfectionner ensuite dans leurs usines respectives. Ces ouvriers appartiennent en général à des professions connexes comme celles de tôlier, chaudronnier, ajusteur, etc... Pour eux fonctionne le *Cours-Ecole permanent de soudure autogène*. C'est là un cours pratique d'initiation d'une durée réduite d'une semaine, durée suffisante, eu égard à la nature des élèves. Depuis la fondation de cet élément d'enseignement en 1924, il a été professé 255 cours-école à 3.471 assistants (1).

Un grand nombre de soudeurs professionnels manifestent le désir de recevoir un complément supérieur d'instruction.

(1) Statistiques arrêtées au 31 décembre 1934.

A leur intention ont été organisées des *Séances de perfectionnement pratique*. Depuis 1920, il a été donné 588 séances devant 12.705 assistants (1).

L'Institut est allé encore plus loin en spécialisant encore certains ouvriers dans cette profession déjà spécialisée. En vue de certaines catégories particulières de travaux, comme ceux qui concernent les récipients à pression ou les constructions aéronautiques, l'I.S.A. a organisé des *Cours de Soudeurs spécialisés*. Un Certificat de Soudeur Spécialisé dans la branche correspondant au cours suivi peut être délivré après examen. Ce certificat est de plus en plus fréquemment exigé dans l'industrie pour l'exécution des travaux spéciaux et délicats nécessitant une technique, une habileté et une conscience professionnelle certaines.

Le personnel supérieur des ateliers et usines trouve également à l'I.S.A. des éléments d'instruction intéressants. Il est organisé des *Cours techniques et pratiques pour le personnel de maîtrise*, qui durent de deux à trois semaines. Ces cours avaient été fondés par l'Office Central en 1909 et furent repris par l'Institut de Soudure Autogène en 1930. Des ingénieurs, chefs d'atelier, contremaîtres et chefs d'équipe, au nombre de 1.100, ont suivi 50 cours depuis le début. Notons que tout particulier s'intéressant à un titre quelconque à la soudure autogène a la faculté de venir à l'Institut pour y faire un stage d'une durée à déterminer dans chaque cas.

Des cours techniques et pratiques absolument semblables ont été organisés à part pour le personnel de maîtrise des Administrations de l'Etat, des Réseaux de Chemins de fer et des Arsenaux. A part encore, fonctionnent des cours

(1) Statistiques arrêtées au 31 décembre 1934.

identiques pour les élèves sortant de certaines écoles professionnelles. Une dernière catégorie de cours techniques et pratiques a été organisée sur la demande des Ministères de la Guerre et de l'Aéronautique (1) à l'intention des Officiers et Sous-Officiers de l'Artillerie, du Génie, des Chars d'Assaut et de l'Aviation. 1.134 Officiers et Sous-Officiers ont suivi 51 cours militaires.

Les élèves des grandes Ecoles d'ingénieurs n'ont pas été oubliés : Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Ecole du Génie Maritime, Ecole Nationale Supérieure d'Aéronautique, Ecole Nationale d'Arts et Métiers, Ecole Spéciale des Travaux Publics, etc... Ces écoles envoient chaque année leurs élèves à l'Institut pour y suivre des séances d'initiation à la technique de la soudure autogène. Ces séances sont accompagnées de travaux pratiques. Ces élèves assistent par ailleurs à des conférences avec démonstrations.

L'I.S.A., dans une autre voie, a cherché à atteindre les professeurs de certains établissements d'enseignement industriel. Des *Cours pédagogiques destinés aux professeurs, chefs de travaux et contremaîtres* des Ecoles Nationales d'Arts et Métiers et des Ecoles Pratiques d'Industrie servent à documenter le personnel enseignant de ces institutions. Ce personnel est de la sorte convenablement formé pour enseigner ensuite la soudure autogène dans les écoles dont il s'agit.

Tels sont les éléments extrêmement variés d'enseignement dont le fonctionnement est assuré au siège même de l'Institut. Comme nous l'avons dit, l'Institut ne s'est pas contenté de cet enseignement local, et s'est efforcé de porter

(1) V. supra, p. 136.

la bonne parole à l'extérieur. *Des cours et des conférences* sont fréquemment organisés *dans les grands centres industriels* et y rencontrent le plus vif succès. Ces cours sont professés par les ingénieurs et certains agents techniques de l'I.S.A., spécialement délégués en province à cet effet, personnel éminemment rompu à ce genre d'enseignement.

L'I.S.A. ne s'est pas contenté d'attirer chez lui le personnel enseignant de certaines Ecoles. Il s'est introduit dans ces Ecoles elles-mêmes pour y professer des cours de sa spécialité. Les ingénieurs professeurs de l'I.S.A. apportent ainsi leur enseignement dans les Ecoles Nationales d'Arts et Métiers et dans diverses Ecoles techniques professionnelles et de métiers.

Tout ce qui précède concerne les individus qui ont la possibilité de suivre des cours et des conférences ou sont attachés à des écoles. Il a fallu penser à toutes les personnes qui ne rentrent pas dans ces catégories et qui cependant éprouvent le besoin impérieux de se renseigner sur une branche très spéciale d'industrie et de s'instruire dans cette branche en vue de l'exercice de leur profession. Il a été créé à leur intention une *documentation* méthodique et complète qui est *mise par l'I.S.A. à la disposition du public*. Rappelons ici les ouvrages et brochures édités par le service des publications, les films cinématographiques d'enseignement et les vues de projection que l'I.S.A. prête aux écoles ou aux sociétés industrielles.

En outre, des Tableaux Documentaires imprimés ont été composés pour être affichés dans les laboratoires, ateliers ou salles de travaux de toutes les régions du pays (tableaux contenant des directives d'exécution pour les diverses parties du métier, tableaux concernant la sécurité et l'hygiène, l'entretien du matériel, etc...).

Des programmes détaillés de cours, des textes complets de conférences, des programmes de travaux pratiques soigneusement étudiés ont été élaborés pour être remis au personnel enseignant des Ecoles techniques, professionnelles et de métiers. Ces documents sont communiqués également aux groupements techniques et industriels, aux organismes syndicaux qui souhaitent de dispenser eux-mêmes l'enseignement ou de donner des conférences concernant les applications industrielles de la soudure autogène, les divers procédés d'exécution des soudures, etc...

Nous ferons à propos de l'Institut de Soudure Autogène et au sujet de la formation morale de l'ouvrier une remarque qui est générale, quels que soient la profession et son enseignement. L'ouvrier qui a reçu un enseignement pratique et théorique commence à voir son métier sous un jour nouveau. Il naît en lui une sorte d'orgueil de la profession et il éprouve la fierté d'en connaître les bases et de pouvoir en expliquer la genèse, le processus et le but. Les ouvriers de cette formation disséminés dans les ateliers et les usines affermissent grandement le statut de la profession. Ils sont pour les autres un objet de considération et constituent une cause d'émulation incontestable. Ils sont la preuve vivante de l'immense importance de l'habileté professionnelle. En ce qui concerne leur propre personnalité, les connaissances solides qu'ils ont acquises éveillent en eux le sentiment net de la conscience professionnelle et en font des exécutants précieux par la confiance qu'on ne peut manquer de leur accorder.

CHAPITRE IV

ECOLE SUPERIEURE DE SOUDURE AUTOGENE

L'Institut de Soudure Autogène, ainsi que nous l'avons dit, organise des cours techniques et des stages destinés au personnel de maîtrise et aux ingénieurs. Cependant il fallut bientôt constater que, la soudure autogène étant devenue, non plus simplement un métier, mais une science industrielle s'appuyant sur la métallurgie, la physique, la chimie et autres disciplines, l'industrie avait besoin d'ingénieurs spécialisés ayant des connaissances étendues concernant la technique du procédé et les nouveaux modes de construction métallique qu'il entraîne. En un mot, les procédés scientifiques ayant succédé tout naturellement à l'empirisme dans la profession, l'industrie demandait des ingénieurs soudeurs, comme elle demandait des ingénieurs électriciens ou métallurgistes.

Pour former des ingénieurs spécialisés, les stages, les conférences ne suffisaient plus; l'Institut de Soudure Autogène envisagea alors au cours de la séance du 23 juin 1930 tenue par son Conseil d'Administration, d'ajouter un nouveau département au Groupe existant et de créer une Ecole d'ingénieurs indépendante. La décision définitive fut prise lors de la réunion du Conseil d'Administration du 22 novembre 1930. C'est ainsi que naquit l'Ecole Supérieure de Soudure Autogène, qui ouvrit ses portes en janvier 1931 et fut reconnue par l'Etat par arrêté ministé-

riel du 18 février 1931, complété par décret du 4 décembre 1932.

Grâce à l'ensemble formé par l'Institut et l'Ecole Supérieure de Soudure autogène, cette organisation permet ainsi l'enseignement complet du procédé, depuis l'instruction des opérateurs destinée à leur faire acquérir toute l'habileté professionnelle nécessaire, jusqu'à la formation scientifique et technique des ingénieurs appelés à concevoir suivant des principes nouveaux des constructions métalliques soudées dont ils auront ensuite à diriger et à surveiller la réalisation.

L'Ecole Supérieure de Soudure Autogène forme des techniciens autorisés à porter le titre d'Ingénieur Soudeur.

Le Règlement général (1) dit : « L'Ecole a pour but la formation de cadres techniques supérieurs nécessaires à la mise en œuvre rationnelle des procédés de soudure autogène oxy-acétylénique, électrique, d'oxy-coupage et des branches qui s'y rattachent. »

Le contingent d'élèves provient de deux origines. Une catégorie de jeunes gens venant de terminer leurs études et possédant un diplôme d'ingénieur ou de technicien forme une partie de chaque promotion. L'autre partie est recrutée parmi les jeunes ingénieurs ou agents techniques supérieurs possédant déjà une situation dans l'industrie. Ces éléments sont délégués à l'Ecole, pour toute la période des études, d'une part par les grandes Administrations et, d'autre part, par les firmes industrielles de métallurgie et de construction métallique qui les emploient.

Il s'agit d'une Ecole d'application dont le niveau est très

(1) Article 3.

élevé. Les études qu'on y fait, d'une haute tenue scientifique et technique, exigent une formation préalable poussée. Les élèves ont tous rang d'ingénieur en entrant et viennent chercher à l'Ecole une spécialisation d'ingénieur.

La durée des études est d'une année et cette durée est suffisante, précisément en raison de la formation des élèves, acquise avant leur entrée. A la fin de cette année, les élèves possèdent une connaissance complète et précise de la soudure autogène. Ils se sont assimilés les principes scientifiques qui président à tous les modes d'assemblage des métaux par fusion. Ils possèdent à fond la technique de tous les procédés, ils ont appris à connaître le détail de toutes les applications industrielles de ces procédés et enfin ils se sont familiarisés avec la pratique même du métier.

L'enseignement de l'Ecole est en effet divisé en cours scientifiques et techniques, en séances de bureau d'études et en travaux pratiques. Ceux-ci comprennent des travaux de laboratoire (chimie, physique, métallographie, etc...) et des travaux de soudure autogène. L'enseignement rendu aussi vivant que possible est dirigé vers les réalisations industrielles. La science est ici utilitaire, comme dans toutes les Ecoles d'application tendant à la spécialisation des ingénieurs (Ecole Supérieure d'Electricité, Ecole Supérieure de Fonderie, etc...). Depuis la fondation, en 1931, l'Ecole a reçu 102 élèves, y compris la promotion 1934-1935. Le diplôme d'Ingénieur Soudeur est délivré par l'Etat (visa du Ministre de l'Education Nationale, Direction Générale de l'Enseignement Technique).

On conçoit que le fonctionnement d'une Ecole de ce genre exige un budget assez élevé (émoluments des professeurs et chargés de cours, nombreux en raison de la variété des matières enseignées, travaux pratiques entraînant des

frais importants de courant électrique, de consommation de gaz, de métaux, etc...).

Les élèves français ont à verser des droits de scolarité qui s'élèvent à 1.500 francs. Pour les étrangers ces droits sont de 3.000 francs. Malgré ces versements, chaque élève coûte à l'Ecole 12 à 15.000 francs. Quelques bourses sont réservées chaque année à des sujets intéressants et peu fortunés.

Les frais de l'Ecole sont couverts d'une part par l'Etat et d'autre part par l'Institut de Soudure Autogène. Ce dernier utilise une partie de son budget pour couvrir l'excédent de dépenses de l'Ecole. L'Etat a accordé une subvention de premier établissement fixée à 427.770 francs, payables par tranches annuelles de 70.000 francs. L'Ecole a été reconnue par l'Etat le 18 février 1931, comme nous l'avons vu précédemment. La subvention annuelle de l'Etat, qui vient s'ajouter à la précédente, est variable suivant les fonds disponibles et est allouée chaque année à la suite d'une demande spéciale. Les subventions ont été de 40.000 francs en 1932, de 28.000 francs en 1933, de 18.000 francs en 1934. Ces diverses subventions sont complétées par une part des sommes reçues par l'Institut de Soudure Autogène sur les taxes d'apprentissage, part qui doit être affectée à l'enseignement supérieur et qui est versée à ce titre à la Caisse de l'Ecole Supérieure. Ainsi que nous l'avons dit plus haut, tout le surplus est assuré par l'Institut de Soudure Autogène et les versements des élèves.

CHAPITRE V

SOCIETE DES INGENIEURS SOUDEURS

En même temps que l'idée de fonder une Ecole d'ingénieurs soudeurs se présentait à l'esprit des membres du groupement, la création d'une association réunissant les ingénieurs spécialisés et techniciens en soudure autogène leur apparut comme un corollaire nécessaire. La Société des Ingénieurs Soudeurs fut donc fondée le 1^{er} juillet 1930. A la fin de cette même année, elle se composait de 45 membres. En décembre 1931, elle comptait déjà 184 membres; à fin 1932, 254 membres; à fin 1933, 295 membres. Enfin le nombre de ses membres atteignait 316 au 31 décembre 1934 et 347 au 30 juin 1935.

Malgré le nombre, l'importance et la collaboration très serrée des organismes du Centre, il avait semblé qu'une association d'ingénieurs soudeurs justifierait son existence et répondrait à un besoin réel. Il était devenu souhaitable d'établir une liaison très étroite entre les techniciens des divers procédés de soudure en vue de la discrimination et du développement de ces procédés. Les échanges d'idées sur les résultats obtenus par chacun sont profitables à tous. L'expérience a confirmé l'opportunité de la décision prise en 1930.

Aussitôt créée, l'association organisa des conférences mensuelles sur des sujets très variés se rapportant à toutes

les applications et à toutes les méthodes de soudure autogène. Peu après, élargissant son domaine d'action, elle développa ses études techniques, travailla à l'élaboration de cahiers des charges, de spécifications diverses, ceci en collaboration avec l'Office Central dont elle utilise les laboratoires. La Société des Ingénieurs Soudeurs, qui est l'organisme de création la plus récente dans le groupement, constitue ainsi le complément logique des éléments déjà existants.

La Société des Ingénieurs Soudeurs, par abréviation S.I.S., est une association déclarée conformément à la loi du 1^{er} juillet 1901. Sa caisse est alimentée par les cotisations de ses membres.

Les membres de la S.I.S. sont tous des personnalités considérées individuellement et non des groupements ou sociétés industrielles ou commerciales. D'autre part, exception faite de quelques membres qui sont parfois un peu éloignés de l'industrie mais aident la Société dans ses moyens d'action, les autres membres qui assurent la vie active de l'association sont essentiellement des techniciens en contact direct et constant avec les ateliers. Les travaux de la S.I.S. sont d'ordre purement technique.

Les statuts de la S.I.S. définissent son programme et ses buts. « La Société des Ingénieurs Soudeurs a pour but d'établir et d'entretenir des relations techniques et amicales suivies, entre tous les membres de la Société, pour concourir à l'étude et au développement des divers procédés de soudure autogène au chalumeau, à l'arc, par résistance, ainsi que de l'oxy-coupage, etc... Elle utilise dans ce but toutes les formes d'activité qui peuvent lui paraître nécessaires, notamment :

« Elle organise des réunions périodiques de ses membres.

« Elle fait connaître leurs travaux par des communications verbales ou écrites.

« Elle institue des Comités Techniques ou Régionaux chargés de grouper des techniciens spécialistes d'une question ou habitant une même région.

« Elle entretient des relations avec les associations françaises ou étrangères ayant des buts analogues.

« Elle réunit ou facilite la réunion de tous les renseignements et documents techniques intéressant ses membres.

« Elle facilite, dans les limites de ses moyens, ceux de ses membres qui seraient dans la nécessité de réclamer son appui. » (1)

La S.I.S. se trouve particulièrement bien placée pour discriminer impartialement les divers procédés de soudure. La majorité de ses membres se compose d'usagers de ces procédés. Ils sont mieux que quiconque à même d'en mesurer dans la réalisation pratique les avantages et les inconvénients aux points de vue de l'exécution, du prix de revient et de la qualité des assemblages obtenus.

Les firmes vendeuses de matériel de soudure ont naturellement intérêt à développer avant tout la vente des articles qu'elles fabriquent ou vendent; elles peuvent, dans certains cas, en toute bonne foi d'ailleurs, entraîner un client à l'emploi d'un procédé de soudure qui n'est pas le mieux adapté au travail à exécuter.

Les usagers, eux, n'ont au contraire aucune raison pour ne pas reconnaître et pour ne pas faire connaître impar-

(1) Statuts de la Société des Ingénieurs Soudeurs, article 2.

tialement à leurs collègues les résultats bons ou défectueux qu'ils obtiennent par l'emploi de tel procédé dans tel ou tel cas déterminé.

Quant à l'élargissement des applications de chaque procédé dans son propre domaine et au perfectionnement des méthodes, leur poursuite est particulièrement facilitée dans une association d'ingénieurs soudeurs. Les échanges d'idées entre tous les membres y concourent, lors des réunions périodiques, à la suite d'une communication sur une méthode ou une application nouvelle ou récemment développée. De même, la possibilité pour tous les techniciens de confronter entre eux les résultats de leurs essais et de leurs travaux y contribue grandement.

Les membres de cette association se composent d'ingénieurs spécialisés, anciens élèves de l'Ecole Supérieure de Soudure Autogène ou autres et de techniciens nombreux. Ils connaissent parfaitement les multiples problèmes soulevés par l'application de la soudure autogène et constituent un rassemblement de compétences sérieuses. Chaque membre peut apporter à ses collègues le fruit de ses travaux, de ses recherches et de ses observations, en un mot le fruit de son expérience.

Les conférences et les communications faites au cours des réunions périodiques constituent l'un des plus importants moyens d'action d'une telle association, en assurant la diffusion et la discussion des travaux des membres. Les communications nombreuses fouillent successivement tous les recoins de chaque domaine particulier. A titre d'exemple, nous avons relevé que cinq communications importantes ont été faites entre 1931 et 1933 pour éclairer toutes les faces du problème qui s'était posé pour le remplacement

des anciens procédés d'assemblage tels que brides, filetages ou autres, par la soudure oxy-acétylénique et quelquefois la soudure à l'arc, dans la construction des tuyauteries et des canalisations.

Un mode intéressant d'information a été porté au programme des réunions mensuelles. Des chroniques orales renseignent, chaque fois, les membres sur les principaux faits qui se sont produits dans le monde entier, sur les nouveautés et les applications marquantes. Ces chroniques comportent des commentaires des principaux articles intéressant la profession, parus dans les revues étrangères. C'est là, en somme, une revue de la presse de la soudure autogène.

La Société des Ingénieurs Soudeurs entretient, comme il est naturel, des relations suivies avec les sociétés d'ingénieurs des autres spécialités. Collaboration très fructueuse pour les uns et pour les autres et qui contribue à la diffusion de l'idée de soudure parmi les différents milieux de spécialistes. Dans un même esprit, la S.I.S. collabore étroitement aussi avec certains organismes techniques de son centre ou de l'extérieur et avec des laboratoires comme l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, le Bureau Véritas, les Commissions de Terminologie, les Commissions de Normalisation, etc...

Les avantages que nous avons reconnus à la Société des Ingénieurs Soudeurs sont ceux qu'apporte à une profession quelconque une association d'ingénieurs de cette profession. Les deux grandes associations françaises d'ingénieurs, la Société des Ingénieurs Civils de France et la Société Française des Electriciens, en sont des exemples remarquables; la Société des Ingénieurs Soudeurs, beau-

coup plus jeune, s'est engagée certainement dans la bonne voie en suivant l'exemple de ses aînées.

Qu'il nous soit permis de donner ici une suggestion qui, à notre avis, pourrait être riche de conséquences. Une analogie ou même une similitude de constitution et de fonctionnement des sociétés d'ingénieurs dans les différents pays, serait un élément éminemment favorable à la rapidité et à la qualité de leurs travaux. Pour parvenir à une unité de vues et d'action de ce genre, il serait désirable que tous les pays voulant créer un semblable groupement adoptassent des statuts uniformes qui, moyennant quelques légères modifications d'adaptation locale, réaliseraient une standardisation bienfaisante dans l'ordre d'idées qui nous occupe.

L'homogénéité une fois atteinte, il serait très facile de faire un pas de plus dans la voie très moderne du groupement des forces et de parvenir à la conception d'une Fédération Internationale à laquelle seraient affiliées toutes les associations d'ingénieurs d'une même spécialité dans les différentes nations. L'efficacité de ces associations s'en trouverait augmentée dans des proportions sans doute considérables.

Du point de vue international des associations d'ingénieurs soudeurs, l'idée d'organisation standard et de groupement en Fédération Internationale a été suggérée dans une communication présentée au XI^e Congrès International de l'Acétylène et de la Soudure Autogène de Rome, en juin 1934 (1).

(1) Communication de Mlle L. Bloch-Sée et de M. R. Thomas.

CHAPITRE VI

COMMISSION PERMANENTE INTERNATIONALE DE L'ACÉTYLENE, DE LA SOUDURE AUTOGENE ET DES INDUSTRIES QUI S'Y RATTACHENT

Tous les organismes dont nous venons de retracer l'histoire sont exclusivement nationaux. Un élément international est venu très heureusement, en 1923, compléter l'ensemble de l'organisation. Auparavant déjà, les industriels du carbure de calcium et de l'acétylène de différents pays avaient formé à plusieurs reprises des groupements ayant pour but l'étude en commun de certains sujets techniques au point de vue international.

C'est ainsi qu'en 1905 fut créé le Comité International du Carbure et de l'Acétylène, dont firent partie les principaux pays européens : l'Allemagne, l'Angleterre, l'Autriche, la France, l'Espagne, l'Italie, la Suède et la Suisse. Le Secrétariat avait été fixé à Paris. Ce Comité subsista jusqu'en 1910.

En 1913, l'idée d'un groupement international fut reprise, au moment du VII^e Congrès International de l'Acétylène, à Rome. Un Bureau International de Propagande, ayant son siège à Paris, fonctionna à partir de ce moment, mais son activité se trouva interrompue en 1914 par la guerre et cette organisation fut dissoute.

Enfin, le 15 décembre 1923 naquit l'organisme actuel

sous le nom de Commission Permanente Internationale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent. Cette Commission fut fondée par le VIII^e Congrès International de l'Acétylène et de la Soudure Autogène qui se tenait à ce moment à Paris. Dans l'esprit de ses fondateurs, elle était à cette époque destinée à faire aboutir certaines revendications internationales votées par le Congrès, à poursuivre l'étude de certains sujets, laissée inachevée par le Congrès et à organiser le Congrès suivant. C'était en quelque sorte un prolongement du Congrès. Un règlement de cette Commission avait été élaboré, 8 pays s'y trouvaient alors représentés (1). Le siège de la Commission et le Secrétariat Général avaient été fixés à Paris, à l'Office Central de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, les deux Secrétaires Généraux de la Commission étant les Directeurs de l'Office Central. Il était logique en effet que ce nouvel élément se rattachât au groupe professionnel le mieux organisé dans le monde, en ce qui concerne ces industries, c'est-à-dire au groupe français. Peu à peu la Commission qui avait été créée dans un but particulier et temporaire, s'affirma de plus en plus utile. Chaque pays comprit tous les avantages que l'on pouvait retirer d'une telle organisation capable d'étudier toutes les questions techniques, juridiques, administratives, du point de vue international, d'exercer une action dans chaque pays représenté, afin d'éviter des mesures défavorables au développement des industries considérées et d'obtenir au contraire dans ces mêmes pays des règlements en harmonie les uns avec les autres.

La Commission ayant été expressément créée pour pré-

(1) Ces pays étaient : l'Angleterre, la Belgique, l'Espagne, les Etats-Unis, la France, la Hollande, l'Italie et la Suisse.

parer le IX^e Congrès International qui eut lieu à Bruxelles en juillet 1927, son existence aurait donc dû s'achever à cette époque. Mais les divers pays consultés furent tous d'accord pour que la Commission poursuivît ses travaux et devînt un organisme permanent; les pouvoirs des délégués furent donc confirmés et un autre règlement adapté aux nouvelles fonctions à remplir fut rédigé. Depuis ce moment, l'action de centralisation, d'unification et d'organisation de la Commission Permanente Internationale ou C.P.I. n'a cessé de s'exercer.

La C.P.I. groupe actuellement 26 nations (1) et a tenu 19 sessions jusqu'à l'année 1935 comprise. Son objet exact est défini par l'article premier de ses statuts : « Il est formé, entre les Associations professionnelles et les industries du carbure de calcium, de l'oxygène, de l'acétylène et de la soudure autogène des divers pays, sous le nom de : Commission Permanente Internationale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent (appelée par abréviation C.P.I.), un organisme d'intérêt général qui a pour objet la centralisation, la discussion et la mise au point de toutes les questions intéressant, à n'importe quel titre, les industries sus-énoncées, ainsi que la coordination de tous efforts en vue d'une action commune relative aux dites questions et, notamment, l'établissement des Normes et Règlements Internationaux.

« La C.P.I. a également pour objet de préparer les Congrès Internationaux de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent et de donner aux com-

(1) Ces nations sont les suivantes : Allemagne, Angleterre, Autriche, Belgique, Canada, Egypte, Espagne, Etats-Unis, France, Grèce, Hollande, Hongrie, Italie, Japon, Maroc, Norvège, Nouvelle-Zélande, Pologne, Portugal, Suède, Suisse, Syrie, Tchécoslovaquie, Tunisie, U. R. S. S., Yougoslavie.

munications faites à ces Congrès et aux Vœux et Résolutions qui y sont émis, toute suite qu'ils comportent.

« En tant que de besoin, elle transmet à tous les Organismes nationaux et internationaux les communications concernant l'industrie de l'acétylène et de la soudure autogène, qu'elle estime de nature à intéresser les dits organismes. Elle met notamment ses services à la disposition des institutions telles que la Société des Nations ou le Bureau International du Travail. »

Le budget est assuré par les cotisations des membres.

Pour remplir les fonctions qu'elle s'est imposées, la Commission se réunit en séance plénière au moins deux fois par an. Dans l'intervalle qui sépare deux sessions, le Secrétariat de la Commission a la charge des affaires en cours et assure le fonctionnement des divers services créés, études, travaux techniques, publications. Le Secrétariat est installé au siège de la C.P.I. Le pays et, dans ce pays, la résidence du siège social doivent être désignés tous les trois ans. Depuis la fondation de la C.P.I., en 1923, le siège a, chaque fois, été fixé à Paris. En 1935, la Commission a encore choisi Paris comme résidence du siège pour la période qui se terminera en 1938.

Les bureaux de la C.P.I. sont donc actuellement annexés au Centre des industries de l'acétylène et de la soudure autogène, à Paris. Le maintien de ce siège en France est une reconnaissance de l'organisation rationnelle et complète de ces industries dans notre pays. Les autres nations ont en effet compris que le Centre français réunissait un ensemble de conditions spécialement favorables au fonctionnement de la Commission Permanente Internationale, laquelle, en adoptant ce Centre comme siège, profite de ses multiples rouages.

La Commission Internationale, par son influence personnelle, complète d'ailleurs l'action des organismes nationaux de chaque pays (associations ou syndicats). Elle rend publics en effet dans chaque pays la conception et les résultats des travaux dans tous les autres pays et elle renseigne chaque nation sur les dispositions de la législation étrangère concernant les industries visées.

Chaque nation adhérente désigne ses délégués à la C.P.I. Les nominations sont faites par les associations professionnelles de chaque pays représenté (associations, unions, chambres syndicales).

Les groupements qui désignent, dans un certain nombre de pays adhérents, leurs délégués à la C.P.I., sont indiqués ci-dessous :

Allemagne :

Deutscher Acetylen Verein, à Berlin.

Verband für Autogen Metallbearbeitung, à Berlin.

Angleterre :

British Acetylene Association, à Londres.

The Institution of Welding Engineers, à Londres.

Autriche :

Osterreichischer Azetylen Verein, à Vienne.

Etats-Unis :

International Acetylene Association, à New-York.

American Welding Society, à New-York.

Compressed Gas Manufacturers' Association, à New-York.

France :

Chambre Syndicale de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, à Paris.

Société des Ingénieurs Soudeurs, à Paris.

Hollande :

Nederlandsche Acetyleen Vereniging, à Amsterdam.

Italie :

Associazione della Saldatura Autogena, à Milan.

Norvège :

Association Norvégienne de Soudure, à Oslo.

Pologne :

Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Ciecia Metali w Polsce, à Varsovie.

Suisse :

Société Suisse de l'Acétylène, à Bâle.

Tchécoslovaquie :

Association Tchécoslovaque de la Soudure Autogène, à Prague.

Australie :

Australian Welding Institute, à Melbourne.

En ce qui concerne les pays qui ne possèdent pas de groupements organisés, le Bureau de la C.P.I. se met en rapport directement avec les individualités les plus qualifiées pour représenter auprès d'elle les industries intéressées.

Chaque nation est représentée par des délégués, dont le nombre est fixé par la C.P.I., ce nombre ne peut être supérieur à quatre.

Dans les délibérations, chaque pays dispose d'un nom-

bre de voix qui est fixé au moment de son admission au sein de la Commission. Le nombre de voix est fonction de la production et de la consommation annuelle de carbure de calcium. La consommation et la production de carbure sont en effet des indices logiques des intérêts d'un pays dans les travaux de la Commission. Le nombre maximum de voix dont peut disposer une nation est de dix. La répartition entre ses délégués des voix auxquelles un pays a droit est laissée au gré de ce pays.

Un certain nombre de nations ont été dotées du maximum de voix, soit dix voix, bien que leur production et leur consommation de carbure ne justifient pas ce nombre. Ces nations ont bénéficié de cette faveur parce qu'elles furent parmi les premiers pays adhérents.

Le Tableau XIII fait connaître la répartition des délégués et des voix entre les divers pays adhérents de la C.P.I.

Les procès-verbaux des sessions de la C.P.I., ses décisions, l'exposé des travaux effectués sont publiés dans le Bulletin Officiel de la Commission Permanente Internationale. Ce Bulletin trimestriel contient en outre le texte de tous les règlements qui paraissent sur les industries de l'acétylène et de la soudure autogène; il donne par ailleurs un résumé des assemblées générales et des réunions importantes que tiennent les associations des différents pays, ainsi que tous les renseignements utiles, du point de vue international (liste de toutes les associations du monde concernant les industries visées, liste de tous les journaux et de toutes les revues professionnelles, etc...).

Pour donner une idée de la nature de l'activité de la C.P.I., nous citerons les travaux suivants :

TABLEAU XIII

Pays	Nombre de délégués de droit	Nombre de délégués désignés	Nombre de voix
Allemagne.....	4	4	10
Angleterre.....	4	4	10
Autriche ..	4	4	10
Belgique	4	4	10
Canada ..	4	2	10
Egypte.....	1	1	1
Espagne.....	4	2	10
Etats-Unis.....	4	3	10
France.....	4	4	10
Grèce.....	2	2	2
Hollande	4	4	10
Hongrie.....	2	2	2
Italie.....	4	4	10
Japon.....	4	2	10
Maroc	1	1	1
Norvège.....	4	3	10
Nouvelle Zélande.....	1	1	1
Pologne.....	4	4	10
Portugal ..	2	2	5
Suède.....	4	3	10
Suisse.....	4	4	10
Syrie.....	1	1	1
Tchécoslovaquie.....	2	2	4
Tunisie.....	1	1	1
U.R.S.S.....	2	2	8
Yougoslavie.....	4	3	10
Total.....	79	69	186

Préparation des Congrès Internationaux et établissement de leur règlement (1).

Etude et adoption des spécifications et des cahiers des charges internationaux pour les produits des industries intéressées. A titre d'exemple, l'établissement des Normes internationales du carbure de calcium.

Etude comparative et unification des règlements des divers pays concernant les matières utilisées et les appareils. A titre d'exemple, l'unification des règlements relatifs aux bouteilles à gaz comprimés ou dissous et aussi les tableaux comparatifs des caractéristiques des règlements concernant les bouteilles d'oxygène ou d'acétylène dissous dans tous les pays adhérents.

Normalisation et vocabulaire international concernant la profession. Citons ici les signes conventionnels pour la désignation de toutes les variétés de soudure sur les plans et dessins et l'établissement d'un lexique international contenant tous les termes se rapportant à la soudure autogène.

Etude de la prévention des accidents par des enquêtes internationales et comparaison des remèdes et procédés employés dans tous les pays.

Propagande générale par tous moyens en faveur des industries intéressées.

La C.P.I. est un organisme international important et

(1) Onze Congrès Internationaux ont été organisés par les industries de l'acétylène et de la soudure autogène. Ils ont eu lieu dans les villes suivantes : Berlin 1898, Budapest 1899, Paris 1900, Liège 1905, Londres 1908, Vienne 1911, Rome 1913, Paris 1923, Bruxelles 1927, Zurich 1930, Rome 1934. Le Congrès de Rome en 1934 a réuni 750 congressistes appartenant à 27 nations et 106 communications importantes y ont été présentées. Le XII^e Congrès se tiendra à Londres en juin 1936.

écouté. Elle est officiellement en liaison avec la Société des Nations, le Bureau International du Travail et les Ministères des différents pays.

Un autre organisme, qui est un organisme de recherches d'ordre purement technique, fonctionne à côté de la C.P.I. et indépendamment d'elle. C'est le Comité Technique International du Carburé et de la Soudure. Son siège est à Genève (1). La différence entre le Comité Technique et la C.P.I. réside en ce fait que cette dernière ne fait pas rentrer dans ses attributions l'étude technique de la profession.

La C.P.I. et le Comité Technique sont des organismes internationaux destinés en conséquence à se compléter et à s'étayer réciproquement. Ils travaillent en collaboration et les travaux de chacun procurent à l'autre les éléments qui peuvent lui manquer pour les travaux de son propre domaine.

Nous retrouvons une fois de plus ici le principe général que nous avons rencontré maintes fois au cours de cette étude : prise de contact et collaboration. C'est l'application à un cas spécial d'une idée philosophique moderne qui se développe peu à peu dans toutes les relations internationales, que ces relations soient politiques, économiques ou sociales.

(1) V. *supra*, p. 96.

QUATRIÈME PARTIE

LES ORGANISMES CENTRAUX DES INDUSTRIES DE L'ACÉTYLÈNE ET DE LA SOUDURE AUTOGÈNE CONCLUSION ÉCONOMIQUE

La dernière partie de notre étude sera une synthèse des renseignements détaillés que nous avons fournis sur les organismes centraux, leur formation, leur fonctionnement et la réalisation de leurs buts.

Cette condensation du sujet nous servira à faire ressortir l'intérêt économique de ces organismes, leur rôle à l'égard des industries patronnant le Centre et enfin leur raison d'être auprès de la clientèle de ces industries, c'est-à-dire auprès des consommateurs au sens économique du mot.

L'analyse que nous avons faite jusqu'à présent nous a fait découvrir des organismes très divers dont les rouages complexes ont été décrits et qui, par leur ensemble, constituent la personnalité du Centre qui est en définitive l'objet de notre examen. Le Centre est comme une machine dont nous avons étudié tous les organes constitutifs; du fonctionnement de cette machine, nous pouvons aisément déduire l'effet final du mécanisme.

L'ensemble des organismes centraux n'aspire à aucun but commercial personnel. Il constitue un Centre d'intérêt

général pour la profession. Il fournit ses services gratuitement à toute la clientèle des industries intéressées et à tous les techniciens et ouvriers de la profession.

La presque totalité des frais entraînés par le fonctionnement du Centre est couverte par les producteurs et les fabricants de la profession. C'est là d'ailleurs, comme nous l'avons vu à plusieurs reprises, une façon très judicieuse pour eux de comprendre leur intérêt.

Le budget annuel total du Centre s'élève à environ 2 millions de francs. Cette somme peut paraître élevée, mais il faut bien voir qu'il y a là une mise de fonds extrêmement productive.

Les industriels qui participent aux frais de l'un quelconque des organismes, sous des formes diverses, telles que subventions en espèces ou en nature, cotisations, retirent de leurs relations avec le Centre des avantages dont la valeur est très supérieure à la dépense qu'ils consentent. Les fabricants de produits et les constructeurs de matériel bénéficient, par l'intermédiaire du Centre, d'une publicité à rendement très élevé et, partant, voient leur production s'amplifier. Les organismes centraux permettent d'autre part à ces industriels de réaliser une forte économie sur les frais d'études de leur bureau technique et sur les dépenses nécessitées par leurs équipes d'agents en relation avec la clientèle. Le Centre reçoit en effet chaque jour une nombreuse correspondance de ses adhérents qui le mettent en face de la clientèle, en lui demandant de se substituer à eux-mêmes pour résoudre des difficultés de tous ordres.

Les avantages procurés aux industriels par le Groupement ne sont pas estimés d'intuition. La comptabilité des firmes, même d'importance secondaire, est devenue très précise par suite des difficultés économiques et des obliga-

tions fiscales. Le détail comptable de chaque entreprise permet de chiffrer l'économie qu'elle réalise par sa collaboration avec le Centre. Les participants portent leurs diverses contributions au Centre dans les chapitres adéquats de leurs frais généraux (dépenses publicitaires, frais de bureaux techniques et commerciaux, frais d'agents, etc...).

Les firmes participantes trouvent par ailleurs, dans le Groupement, un éducateur complet pour leur propre personnel, dont la formation est assurée d'une manière scientifique et méthodique. L'instruction professionnelle du personnel est un problème très ardu dans nombre d'industries. Les firmes d'une certaine importance ont fait dans cette voie des efforts considérables, mais il a été reconnu que ces efforts individuels n'ont jamais pu aboutir à une solution entièrement satisfaisante.

Les multiples organismes du Centre concourent à la meilleure utilisation des produits. Les participants tirent de là le bénéfice d'un écoulement plus régulier de ces derniers. Le Centre leur permet par ailleurs d'acquérir une connaissance très complète des besoins techniques de la clientèle, d'où, pour eux, adaptation rapide et exactement proportionnelle de la production. Enfin le Groupement procure aux fabricants une documentation précieuse sur l'évolution technique et commerciale de leur industrie à l'étranger.

Rappelons ici pour mémoire les avantages syndicaux classiques procurés par le Centre : défense des intérêts professionnels devant les Pouvoirs publics, devant les tribunaux judiciaires et administratifs, arbitrages judiciaires, arbitrages amiables, établissement de spécifications et de cahiers des charges ou de règlements, dans le double but d'une amélioration de la technique et d'un accroissement de la sécurité.

L'action favorable du Centre dans les différents domaines que nous venons de passer en revue, est une illustration de la théorie classique de la concentration : remplacement par un organe unique et économique d'une multitude d'organes disséminés et coûteux.

Si nous portons maintenant nos regards vers les établissements usagers, consommateurs de carbure, d'acétylène, d'oxygène, praticiens de la soudure autogène, nous relevons l'influence du Centre dans des branches très diverses de leur activité. Les usagers trouvent auprès du Groupement une documentation et des renseignements d'ordre technique suffisamment complets pour alléger les frais de leurs Services d'études et parfois même pour remplacer complètement leurs Bureaux techniques. Le Centre est à même de leur fournir également et très rapidement des directives pratiques de fabrication en présence de cas difficiles ou nouveaux et des conseils rationnels pour réaliser plus économiquement des opérations coûteuses.

Il est un domaine où la plupart des usagers dans toutes les industries se trouvent fréquemment dans un grand embarras. Au cours de leur vie industrielle et commerciale, ils sont susceptibles d'être arrêtés par des problèmes juridiques ou des difficultés administratives. Le Centre a tenu un grand compte de cet ordre de questions. Il a constitué une documentation écrite très poussée, qui lui permet généralement de répondre en connaissance de cause aux questions posées.

Ce que nous venons de dire se traduit en résumé par l'éducation technique, économique et juridique des usagers. Ce résultat, favorable aux intérêts de l'utilisateur, favorise en même temps ceux du producteur, qui réalise d'au-

tant plus aisément ses opérations commerciales que l'activité de l'usager aura été rendue plus simple et plus facile.

Les avantages dont bénéficient les usagers leur sont concédés gratuitement. Pour être plus exact, il faudrait dire qu'ils payent ces avantages, mais à un prix insignifiant en comparaison de leur importance. C'est en effet en prélevant une petite partie de leur bénéfice que les producteurs font vivre les organismes centraux, mais on conçoit que ce pourcentage de leur bénéfice est faible et que sa récupération sur le prix de vente à l'usager ne constitue pas pour ce dernier une charge appréciable.

Toutes les parties d'un groupement comme le Centre que nous étudions, sont rassemblées dans le but ultime de développer une industrie. Nous nous sommes rendu compte de son intérêt pour les producteurs et nous avons noté également tous ses avantages pour les usagers. Il faut maintenant faire ressortir l'action considérable d'un tel Centre au point de vue social et ses avantages pour les ouvriers de la profession. Un établissement producteur ou consommateur isolé serait dans l'impossibilité de s'organiser pour obtenir les résultats que le Centre atteint normalement.

Des études et des recherches scientifiques, poursuivies de façon continue par les spécialistes du Groupement et intelligemment diffusées, réalisent la protection générale contre les accidents et l'amélioration de l'hygiène. Dans cette voie, l'industriel isolé n'aurait pas pu aboutir et, du fait de l'existence du Groupement, l'intérêt de l'industriel concorde avec l'intérêt général et social.

La formation de la main-d'œuvre ouvrière par le Groupement présente un intérêt considérable pour les travail-

leurs. Ils profitent gratuitement de l'enseignement du métier. Leur instruction concourt à l'accroissement de leur salaire. Par la possibilité d'obtenir un Certificat de leurs connaissances spéciales, leur embauchage se trouve facilité. Pour cet embauchage même, ils bénéficient d'un organisme de placement dirigé par des techniciens qui savent mettre exactement à sa place l'homme qu'il faut.

Les ingénieurs et les techniciens trouvent dans le Groupement les mêmes avantages que les ouvriers. Il est à remarquer que ces agents supérieurs, depuis la fondation de l'Ecole Supérieure de Soudure Autogène, ont pu, dans toutes les promotions, trouver des situations par l'intermédiaire du Centre.

Un Centre comme le Groupement que nous étudions, pour posséder une action complète, doit avoir tenu compte, dans le détail de son fonctionnement, des relations avec les pays étrangers et du rapprochement international dans le cadre de son industrie. Il est impossible en effet de nos jours d'ignorer ce qui se fait à l'étranger et, sous un autre angle, les échanges internationaux sont grandement gênés, dans une même industrie, par des règlements nationaux contradictoires. Un organisme international, liant entre eux les divers Groupements nationaux, a précisément obvié à ces contradictions néfastes. La Commission Internationale, annexée au Centre français, comme nous l'avons vu, réalise les accords entre les Groupements nationaux et met en harmonie les réglementations de tous les pays.

Les problèmes techniques, juridiques et administratifs se posent aussi sous le jour international et c'est l'organisme commun aux différentes nations qui en détermine les solutions.

Enfin, l'action internationale se manifeste encore par les travaux destinés à pallier les différences de langues et par le fonctionnement d'arbitrages dont le but est de résoudre les litiges entre industriels de nationalités différentes.

Les remarques que nous avons faites font nettement sentir tout ce qu'un Groupement Central doit posséder pour remplir ses fonctions d'une manière complète. Il lui faut un budget qui ne soit pas parcimonieusement mesuré (1). Il lui faut aussi une organisation très souple et en même temps forte. Il lui faut enfin un personnel de grande expérience, comptant dans son sein des compétences élevées et indiscutées.

Les Organismes Centraux des industries de l'acétylène et de la soudure autogène réalisent le premier exemple d'un Centre absolument complet, entièrement coordonné sous une direction unique et ayant pour mission de concourir par tous moyens au développement d'une industrie. Sa fondation remonte, nous l'avons vu, à 1905.

D'autres Centres existent en France. L'industrie de l'aluminium fonda, en 1910, un bureau de propagande, transformé, en 1927, en Bureau International d'Etudes et de Propagande pour le Développement des emplois de l'Aluminium. L'année 1926 vit la fondation du Centre d'Information du Nickel et en 1927 fut organisé le Comité pour la Propagande du Cadmium. L'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier suivit en 1928. En 1930 apparaît le Centre de Renseignements du Molybdène et en 1931 le Centre

(1) Parallèlement au budget de ce Centre français, qui est de 2 millions, nous pourrions constater que celui de l'Association anglaise de recherches sur les métaux non ferreux est de 2.500.000 francs. Celui de l'Association anglaise de recherches sur la fonte de 1 million de francs.

de Recherches de Fonderie. Enfin, tout récemment naquit le Centre de Renseignements du Beryllium dont l'action est à peine amorcée (1).

Les Centres et organismes que nous venons de citer relèvent de l'industrie métallurgique comme notre Groupement. Ils en diffèrent nettement par le fait que leur activité ne s'étend pas comme la sienne à tous les domaines et qu'ils ne constituent pas un agrégat complet avec fonctions générales. Leur importance est d'ailleurs moindre et ils sont loin d'avoir atteint son extension.

L'industrie électrique possède un ensemble d'organismes dont chacun présente des analogies avec certains organismes de notre Centre. La Société Française des Electriciens, qui est une Société savante, a fondé, d'une part le Laboratoire Central d'Electricité et, d'autre part, l'Ecole Supérieure d'Electricité. Le Laboratoire Central procède à des recherches scientifiques dont il établit lui-même les programmes et exécute des essais de machines, d'installations et de matériaux pour le compte et aux frais des industriels. L'Ecole Supérieure forme des Ingénieurs Electriciens. Ces organismes, très prospères, rendent, chacun pour sa part, de grands services à l'industrie électrique, mais leur coordination ne présente pas les caractères spéciaux que nous avons reconnus dans le Centre de l'Acétylène et de la Soudure Autogène.

Une remarque particulière se présente à l'esprit quand on réfléchit aux circonstances qui ont présidé à la naissance en 1900 de l'Office Central de l'Acétylène, noyau de ce qui devait finir par constituer le Groupement des Orga-

1) V. J. CURNOT, *Les Centres d'information*, « Bulletin de la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels », S. 1933, p. 737.

nismes Centraux de l'Acétylène et de la Soudure autogène. Cette remarque se complète par l'examen du fonctionnement auquel ce Groupement est parvenu.

Cette naissance et ce mode de fonctionnement sont exactement dans la note des idées directrices que l'on trouve de nos jours, non seulement dans l'industrie et le commerce, mais encore en politique intérieure et même dans les relations internationales.

Le fait pour des collectivités de se rapprocher d'autres collectivités dans un intérêt commun est actuellement un phénomène fréquent avec lequel on s'est familiarisé, surtout depuis l'année 1930, qui vit le début d'une crise générale violente, ouvrant une ère de difficultés incroyables.

Nous avons assisté, dans toutes les industries, à des mises en commun de moyens d'action, soit pour réduire les frais généraux des entreprises, soit pour trouver des débouchés plus aisés. La mise en commun des ressources a été bien souvent jusqu'à la fusion de plusieurs affaires en une seule firme plus rationnellement organisée. Des maisons spécialisées dans certaines fabrications se sont rapprochées d'autres maisons dont les spécialités étaient différentes mais connexes, rapprochement dont le but était soit l'amélioration technique par un Bureau d'Etudes commun, soit l'économie dans le fonctionnement de certains Services commerciaux ou administratifs, soit encore l'abaissement du prix de revient.

Cet esprit de collaboration et de coopération s'est développé en même temps dans de grandes Administrations comme les Chemins de fer. Pensons à la fusion partielle de la Compagnie d'Orléans et de la Compagnie du Midi et à la création récente d'un Service Commun d'Achats pour tous les grands Réseaux français.

Jusque dans la politique intérieure des différents pays et même dans la politique internationale, nous trouverions des exemples de cet esprit nouveau. Les hommes semblent vouloir se rapprocher pour lutter contre les difficultés terribles de l'époque que nous traversons.

Une législation serrée et de principes sévères comme la législation française est en train d'admettre ou tout au moins de faire une place réglementée à des ententes industrielles qui voisinent de très près avec celles qui étaient si sévèrement prohibées jusqu'à présent.

Des Services et des Bureaux relevant de la Société des Nations sont la manifestation tangible de l'esprit de coopération des divers pays. Ils représentent, eux aussi, une mise en commun de moyens d'action pour parvenir à des dispositions générales qui soient favorables à tous les intéressés.

En 1905, ces idées directrices étaient encore bien loin d'avoir cours et la fondation à cette époque de l'Office Central de l'Acétylène, qui devint peu à peu le Groupement des Organismes Centraux, réalisait modestement l'éclosion d'une philosophie nouvelle des affaires. Les industriels du carbure, de l'acétylène et de la soudure autogène furent des précurseurs dans la voie féconde de l'union professionnelle, de la coopération confraternelle et de la collaboration méthodique.

Vu :

Vu :

Le Doyen de la Faculté de Droit, *Le Président de la thèse,*
Edgard ALLIX. William OUALID.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
S. CHARLÉTY.

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages Généraux

- COLSON (C.). — *Cours d'Economie Politique*, t. I et IV, Gauthier-Villars, Paris, 1924.
- LIEFMANN (R.). — *Kartelle, Konzerne und Trusts*, 7^e édition, Stuttgart, 1927.
- QUALID (W.). — *Ententes Industrielles Internationales et leurs conséquences sociales*, S.D.N., B.I.T., Conférence Economique Internationale, Genève, 1926.
- PERREAU (C.). — *Cours d'Economie Politique*, t. I, L^{ie} Générale de Droit et de Jurisprudence, Paris, 1928.
- REBOUD (P.). — *Précis d'Economie Politique*, Dalloz, Paris, 1932.
- DE ROUSIERS (P.). — *Les Grandes Industries Modernes*, Armand Colin, Paris, 1927-1928.
- DE ROUSIERS (P.). — *Les Syndicats Industriels de Producteurs en France et à l'étranger*, Armand Colin, Paris.
- TCHERNOFF (J.). — *Ententes Economiques et Financières*, Sirey, Paris, 1933.
- TRUCHY (H.). — *Cours d'Economie Politique*, t. I, Sirey, Paris, 1927.
- WOLFF (R.). — *Die Rechtsgrundlagen der internationalen Kartelle*, Berlin, 1929.

Ouvrages Spéciaux

- CAPELLE (E.). — *L'éclairage et le chauffage par l'acétylène*, Retaux, Paris, 1902.

- GALL (H.). — *Réponse à un mémoire édité sous le nom de P. Jorat, Denoël et Consorts*, Paris, 28 déc. 1917.
- GRANJON (R.) et ROSEMBERG (P.). — *Manuel Pratique de Soudure Autogène*, Dunod, Paris, 1929.
- GRANJON (R.) et ROSEMBERG (P.). — *Traité de Soudure Autogène et d'Oxy-Coupage*, Public. de l'Office Central de la Soudure Autogène, Paris, 1928.
- GUIBERT (A.). — *Les tendances modernes de la concurrence et le commerce de détail*, Thèse, Paris, 1931.
- LEWES (V.-B.). — *Acetylene*, Archibald Constable and Co, Westminster, 1900.
- REBER (E.). — *Die rechtliche Behandlung der Beteiligungsziffer im Kartell*, Weiss, Affoltern-am-Albis, 1932.
- TROIMAU (E.). — *L'Affaire des Carbures*, Sirey, Paris, 1918.
- Recueil des Mémoires présentés au III^e Congrès International de l'Acétylène*, à Paris, septembre 1900.
- Rapport de MM. DOYEN, LECORNU, MERCIER, experts nommés par jugement du 8 mars 1919 de la 10^e Chambre du Tribunal Correctionnel de la Seine*, 27 mai 1922, Stern, Paris, 1923.

Communications, Conférences Articles et Brevets

- BLOCH-SEE (L.) et THOMAS (R.). — *Les associations d'ingénieurs soudeurs et leur rôle dans le développement de la soudure autogène*, communication présentée au XI^e Congrès International de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, Rome, juin 1934. — « Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs », n^o 30, mai-juillet 1934, p. 1373.
- BULLIER (L.-M.). — Brevet français du 9 février 1894, n^o 236.160, pour un procédé de préparation des carbures des métaux alcalino-terreux.
- COURNOT (J.). — *Les Centres d'information et les Commissions de recherches*, « Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France », n^o 5-6, mai-juin 1930, p. 408.
- COURNOT (J.). — *Les Centres d'information*, « Bulletin de la Société Belge des Ingénieurs et Industriels », n^o 8, 1933, p. 737.
- DAUTRY (R.). — *Conférences*, Paris, 1935.

- HUART (A.). — *L'industrie du carbure de calcium en France*, « l'Usine », février 1917.
- MILON (H.). — *De la nécessité de développer les études scientifiques*, « Bulletin de la Société Française des Electriciens », V, 51, mars 1935, p. 207.
- MOISSAN (H.). — Communication à l'Académie des Sciences du 12 décembre 1892, Comptes rendus, t. CXV, 1031, (1892).
Communication à l'Académie des Sciences du 5 mars 1894, Comptes rendus, t. CXVIII, 501, (1894).
- PORTEVIN (A.). — *A propos de l'organisation des recherches techniques*, « Revue de la Soudure Autogène », n° 252, février 1935, p. 4.
- ROSEMBERG (P.). — *La Prévention des accidents en matière de soudure autogène*, communication au IV^e Congrès Technique de l'Association des Industriels de France contre les Accidents du Travail, « Bulletin mensuel de l'A. I. F. C. A. T.; Protection, Sécurité, Hygiène de l'atelier », août 1929, p. 142.
- ROSEMBERG (P.). — *La sécurité dans l'industrie de la soudure autogène*, « Protection, Sécurité, Hygiène dans l'atelier, Bulletin de l'A. I. F. C. A. T. », octobre 1933, p. 187.
- WILLSON (T.). — Brevet américain du 9 août 1892, délivré le 21 février 1893.

Périodiques

- Annuaire International de l'Acétylène, Paris, 1907 à 1912.
- Annuaire du Comité Electrométallurgique de France, Paris.
- Annuaire Lambert, Bureau d'Etudes économiques, industrielles et agricoles (Société Lambert-Rivière), Paris.
- Bulletin de l'Acétylène et de la Soudure Autogène, publié pendant la durée de la guerre, Paris.
- Bulletin Officiel de la Commission Permanente Internationale de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent, Paris.
- Bulletin de la Société des Ingénieurs Soudeurs, Paris.
- Journal de l'Acétylène, Paris.
- Revue de la Soudure Autogène, Paris.

Autogene Metallbearbeitung, Halle a. Saale.

Die Elektroschweissung, Braunschweig.

The Welding Industry, Londres.

The Modern Engineer, Melbourne.

Der Autogen Schweisser, Vienne.

Journal of the American Welding Society, New-York.

De Autogene en Electriscbe Smeltlasch, Amsterdam.

La Saldatura Autogena, Milan.

Spawanie i Ciecie Metali, Varsovie.

Journal de la Soudure, Bâle.

Avtoghienoié Dielo, Moscou.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION	1

PREMIERE PARTIE

Les Industries de l'Acétylène et de la Soudure Autogène

CHAPITRE PREMIER. — DESCRIPTION TECHNIQUE DE CES INDUSTRIES	9
CHAPITRE II. — DÉVELOPPEMENT HISTORIQUE DE CES INDUSTRIES EN FRANCE. LEUR PLACE DANS LE MONDE	13
§ 1. — Carbure de calcium et acétylène	13
§ 2. — Acétylène dissous	41
§ 3. — Oxygène	44
§ 4. — Courant électrique, électrodes, métaux d'apport	46
§ 5. — Soudure autogène, oxy-coupage, éclairage, chauffage	50
CHAPITRE III. — PLACE DE CES INDUSTRIES DANS L'ENSEMBLE DE L'ACTIVITÉ FRANÇAISE	55
§ 1. — Main-d'œuvre	55
§ 2. — Relations avec les autres industries françaises	56
§ 3. — Localisation géographique. Degré de centralisation	60

DEUXIEME PARTIE

Groupement des Fabricants de carbure de calcium. — Origine des Organismes Centraux..	65
CHAPITRE PREMIER. — COMPTOIR FRANÇAIS DE CARBURE DE CALCIUM	67
CHAPITRE II. — SYNDICAT INTERNATIONAL DU CARBURE DE CALCIUM	85

TROISIEME PARTIE

Les Organismes Centraux des Industries de l'acétylène et de la soudure autogène en France. — Historique et Exposé de leur organisation actuelle.	99
CHAPITRE PREMIER. — CHAMBRE SYNDICALE DE L'ACÉTYLÈNE, DE LA SOUDURE AUTOGÈNE ET DES INDUSTRIES QUI S'Y RATTACHENT..	101
CHAPITRE II. — OFFICE CENTRAL DE L'ACÉTYLÈNE ET DE LA SOUDURE AUTOGÈNE	109
CHAPITRE III. — INSTITUT DE SOUDURE AUTOGÈNE	131
CHAPITRE IV. — ECOLE SUPÉRIEURE DE SOUDURE AUTOGÈNE.....	145
CHAPITRE V. — SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS SOUDEURS	149
CHAPITRE VI. — COMMISSION PERMANENTE INTERNATIONALE DE L'ACÉTYLÈNE, DE LA SOUDURE AUTOGÈNE ET DES INDUSTRIES QUI S'Y RATTACHENT	155

QUATRIEME PARTIE

Les Organismes Centraux des Industries de l'acétylène et de la soudure autogène. — Conclusion économique.....	165
BIBLIOGRAPHIE	175
TABLE DES MATIERES	179

